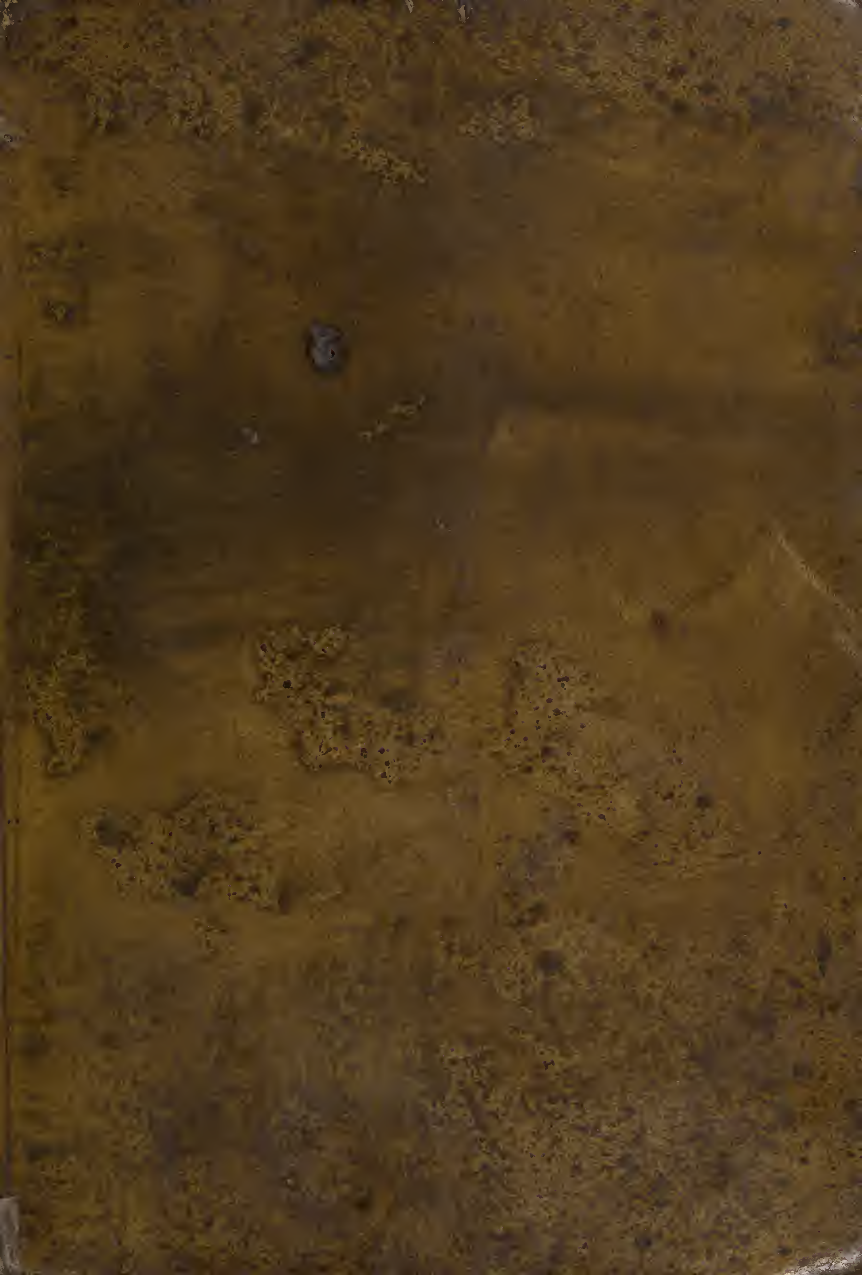






c. d. imanishimany

VIAGE ESTÁTICO AL MUNDO PLANETARIO.

TOMO SEGUNDO.

VIAGE ESTÁTICO
AL MUNDO PLANETARIO,

EN QUE SE OBSERVAN EL MECANISMO y los principales fenómenos del Cielo ; se indagan sus causas físicas , y se demuestran la exîstencia de Dios y sus admirables atributos.

OBRA

DEL ABATE D. LORENZO HERVÁS Y PANDURO, Sócio de la Real Académia de las Ciencias y Antigüedades de Dublin , y de la Etrusca de Cortona.

DEDICADA

AL EXCELENTÍSIMO SEÑOR DON ANTONIO PONCE DE LEON , CARRILLO DE ALBORNÓZ , DUQUE DE MONTEMAR , &c. &c. &c.



CON LICENCIA.

En Madrid , en la Imprenta de AZNAR.
AÑO MDCCXCIII.



VIAGE ESTÁTICO AL MUNDO PLANETARIO.

SIGUE LA MATERIA ANTECEDENTE DEL CUERPO SOLAR.

§. XIII.

El Paganísmo, idólatra del Sol. Observacion físico-astronómica del mundo planetario, ó declaracion de la causa física del movimiento de los planetas.

HEmos contemplado, Cosmopolíta, la figura, grandeza y masa del Sol: su luz, su fuego, su atmosféra y su movimiento de rotacion y de traslacion: no me parece que en el globo solar quede otra cosa digna de nuestra atencion; por tanto, para seguir el destino de nuestro viage, concluída la consideracion del cuerpo solar, y de sus fenómenos, deberémos desde aquí contemplar el aspecto de todo el mundo. De esta observacion es ahora tiempo oportuno; mas por no hacerte mis discursos demasiadamente pesados con la homogeneidad de ideas, y de observaciones físicas y astronómicas, y por darte

te alguna diversion con la variedad y erudicion histórica, suspenderé la contemplacion del mundo planetario por brevísimo tiempo que útilmente procuraré emplear con una digresion, en que te propondré el respeto con que el gentilísmo ha mirado en todos tiempos, y aún mira este hermoso planeta. En la digresion te haré conocer y aun ver, la mental ceguedad de los hombres en idolatrar en el Sol, descubriendote al mismo tiempo la causa de su ciego error é idolatría. No es justo que dexemos sepultado en el olvido este punto importante de la historia de la Religion, y no totalmente ageno de la historia Astronómica.

Causas de la idolatría en el Sol.

Si queremos hallar, Cosmopolíta, la causa de la ceguedad de los hombres en idolatrar en el Sol, desde luego descubrirémos, que á su idolatría concurrieron todas aquellas circunstancias que han causado ó promovido el origen del culto á las demás falsas deydades. Por poca reflexîon que hagamos sobre la fábula, veremos claramente que la idolatría, de que ella forma la verdadera historia, debe su origen á varios accidentes comunes en todos los pueblos, y á varios vicios propios del entendimiento y voluntad humana. Veremos que tal origen se debe al uso de los símbolos mal entendidos que suplian por las letras, á los hechos desfigurados que de algunos Héroes se leían en las historias, y se contaban ó conservaban por tradicion vulgar, á los varios nombres con que se apellidaba una sola persona, á la invencion de las pinturas, estatuas

y

y teatros, á la falsa eloqüencia de los Oradores é Historiadores, á la ilimitada libertad y costumbre que los Poétas tenian de desfigurar la verdad con innumerables ficciones, á la mala inteligencia (1) de los Libros Sagrados, á la ignorancia de la verdadera Filosofía, y á la innata propension del hombre de querer obligar ó aplacar á aquellos entes que figurandolos causa de su fortuna ó desgracia, veneraba propicios, ó temia adversos, y suponia ciegamente de superior naturaleza. Si no temiera ser demasiadamente prolixo, Cosmopolíta, te confirmaría todas estas proposiciones con otros tantos hechos ó pasages de la fábula é historia; mas dexando de hacer esta confirmacion que tú mismo podrás hacer leyendo la historia de la fábula, yo solamente discurriré del asunto propuesto, que es del culto dado al Sol.

Los hombres, ignorantes de la verdadera Filosofía, sentian dentro de sí los mas íntimos y fuertes impulsos de la razon natural, que les movia á reconocer y adorar el Supremo Hacedor, y confundiendo estos impulsos con los

---

(1) Las obras del P. Tomasin, las del doctísimo Huet, las del Autor del Homero Hebraizante, la Teología gentil de Daniel Clasenio, y las reflexîones de Fourmont sobre los antiguos pueblos, hacen conocer que muchísimas fábulas deben su origen á los ritos Hebreos, y á lós Libros Sagrados.

La ignorancia, causa de la supersticion y de la idolatría.

los errores de su ignorancia, y con los vicios de su voluntad, hicieron que se obscureciese en su mente la idea del Supremo Sér, puramente espiritual. Sus espíritus alucinados empezaron á levantar sus deseos, dirigir sus respetos, y humillar sus temores á los entes materiales, que en la naturaleza sensible por su ignorancia creían ser los mas admirables, y por experiencia hallaban benéficos, y veían en las mas encumbradas alturas soberanamente elevados y visibles á todos los hombres. Estas falsas ideas de la ignorancia y supersticion, objeto y pasto á ellas proporcionado, encontraron en los astros, y principalmente en el Sol, el qual entre todos ellos por sus efectos sensiblemente útiles, y por su vista sorprendente se hacía el mas digno de su contemplacion.

Oficio y virtudes del Sol.

La hermosura del Sol, mar inmenso de luz viva, que ofende á quien se atreve á mirarlo, su regularidad en recorrer con increíble velocidad su órbita, y en alumbrar todo el mundo, distinguiendo las noches de los dias; los meses, los años, y las estaciones de estos; y su liberal y universal virtud, con que acelera la procreacion de los minerales y la fecundidad de las plantas, y esparce sus beneficios sobre todo lo sensible, eran á la superficial contemplacion de los hombres ignorantes otros tantos caractéres que la ignorancia de ellos se ideaba propios de una divinidad. Esta falsa idea creció en los hombres á proporcion que en ellos, por sus vicios, se obscureció la que tenian innata del Supremo Hacedor, y de su domicilio glorioso en los Cie-

Cielos; de modo, que la ignorancia y los vicios ofuscaron la mente humana, y la ofuscacion hizo que los hombres, desconociendo á su Criador, pusiesen ó reconociesen en su lugar las criaturas.

La impiedad y la supersticion son dos extremos de la ignorancia.

La ignorancia tiene dos extremos, que son, como dice San Clemente Alexandrino, la impiedad y la supersticion. Esto mismo expuso Plutarco en su tratado de Isis y Osiris, en que dice así: »Algunos apartandose del derecho sendero cayeron en la supersticion; y otros huyendo de ésta, como de un escollo (1), cayeron imprudentemente en el precipicio de la impiedad." La ignorancia de las ciencias en general, y principalmente la de la ética, ciencia de buenas costumbres, degeneran en supersticion ó impiedad. Pesa, Cosmopolíta, con justa balanza dos naciones paganas, y hallarás, que la mas ignorante en sus máxîmas y en su religion es la mas impía ó supersticiosa: aun entre dos naciones, que profesan la Religion Christiana, hallarás, que si las dos practícan una misma ética, es mas supersticiosa la mas ignorante; y que si es diversa la práctica ética, será mas impía la nacion mas viciosa. El desenfreno y desahogo de las pasiones corrompen la ética ó la ciencia de

(1) En lugar de *escollo* Vossio lee *laguna*, por la que entiende escollo, precipicio. Véase *Gerardi Jo. Vossii de Theologia gentili... idolatria. Amstelod.* 1770. *fol. lib.* 1. *cap.* 3. *p.* 6.

de las costumbres; y esta corrupcion encamina á la ignorancia de las ciencias naturales, cuyo estudio es necesario al hombre para hacerse útiles las producciones y el servicio de la naturaleza. En esta proposicion te he indicado los fundamentos de toda idolatría, y principalmente de la del Sol, de que únicamente debo discurrir. Obscurecido con los vicios en los hombres el conocimiento del Criador, y pervertidas en sus mentes las ideas que tenian de su habitacion gloriosa en los Cielos, del destino de los astros para servicio material, y de su observacion necesaria para arreglar en la tierra las sementeras y cosechas de las producciones naturales, la ignorancia de estos conocimientos útiles produxo la monstruosa idea de atribuír á los astros (y principalmente al Sol, como á primera causa) los benéficos y sensibles efectos, que de ellos inmediatamente recibian, y de suponerlos animados; y estas conseqüencias hicieron brotar de la ignorancia comun la idolatría al Sol, que hallo haber sido casi universal en las antiguas naciones. Te haré patente este manantial de la idolatría solar con breves reflexîones.

Idea universal de ser los Cielos habitacion de Dios.

No encontrarás nacion de tanta ignorancia, que no convenga con las naciones mas sábias en creer, que los Cielos son habitacion divina. El pagano mas ignorante y bárbaro, levanta las manos y los ojos al Cielo para pedir é implorar la asistencia, y el socorro de sus falsas deydades. Por idea innata ó por tradicion succesiva, y nunca interrumpida desde el

el primer hombre que apareció en la tierra, todos los terrícolas han creído, que los Cielos son la morada de la Divinidad. Segun esta idea no menos verdadera que santa se habla en las Sagradas Escrituras, diciendose, que el Cielo es morada (1) de Dios, como la tierra lo es de los hombres. La noticia cierta que los primeros hombres tuvieron de ser los Cielos el domicilio de la Suprema Divinidad, que en él hacía participantes de su gloria á sus criaturas escogidas, alterada ó corrompida con la ignorancia y con los vicios, hizo que se confundiese la morada de los Cielos con el que los crió y los habitaba en gloria sensible á sus criaturas: por lo que los Cielos se veneraron como si fuesen una deydad. Esta falsa persuasion que tuvieron algunas naciones antiguas, se arraygó tanto en las orientales, que hasta ahora el vulgo de casi trescientos millones de terrícolas, que profesan las supersticiones chinas, confunde en el nombre y en la realidad el Cielo con el Supremo Hacedor. A éste dan el nombre *Tien* (2), con que tambien significan el Cielo; y la identidad del nombre *Tien* para significar Cielo y Cria-

---

(1) Psalm. 113. v. 6. *Cœlum cœli Domino: terram autem dedit hominibus.*

(2) Véase *Philosophia sinica, authore Francisco Noel Soc. J. Pragæ.* 1711. 4. En el primer tratado largamente se exâminan la significacion y el uso de las palabras Chinas *Tien* y *Xam-ti.*

Criador, ha hecho en todo el vulgo idénticas las ideas de una y otra cosa: por lo que los Misioneros Christianos en China, para significar el Supremo Hacedor usan comunmente la palabra *Chang-ti* (otros dicen Xam-ti) que significa *del Cielo Señor ó Rector*. La palabra *Cielo*, aun entre nosotros los Christianos, se usa para significar la Suprema Divinidad, por lo que quando decimos: *valgame el Cielo*, por la palabra *Cielo* entendemos al mismo Dios; y por veneracion á la Suprema Magestad siempre fué sacrosanto el jurar por el Cielo, como trono en que ella reside gloriosamente.

Por qué los hombres creen ser los Cielos habitacion de Dios.

Te he supuesto, Cosmopolíta, en los hombres innata ó promovida por tradicion no interrumpida desde el principio del mundo la idea de ser los Cielos habitacion del Supremo Hacedor; y esta suposicion me parece fundada en la razon natural, y no en la física que alegan Aristóteles y Temistio. El primero, en el lib. 1. del Cielo, al cap. 3, dice así: „Todos los que creen haber dioses, así los Griegos, como los Bárbaros, dan á los dioses el mas elevado lugar, porque al inmortal conviene lo inmortal." Temistio, en su paráfrasi segun la version de Moysés Alatino, dice: „Los Griegos con los Bárbaros atribuyen á Dios el Supremo lugar que rodea al mundo, y al cuerpo sólido que en dicho lugar se contiene; pues que hemos hallado que ellos levantan ácia el Supremo lugar las manos, principalmente quando oran. Confiesan y juzgan ser cosa justa, que el dicho lugar sea inmortal, y sin principio." Los hombres no por juzgar

gar que eran inmortales los Cielos los creyeron morada de Dios inmortal; mas lo creyeron por natural idea insita á la mente humana, como dice Simplicio, comentando el citado texto de Aristóteles; ó por tradicion succesiva desde el primer hombre, como insinué antes.

Se adulteró y corrompió en los hombres la idea que tenian de ser los Cielos mansion visible de Dios; y confundiendo al Habitador y Señor con su domicilio visible, éste empezó á ser adorado como Divinidad visible á todos los mortales. Convertido viciosamente el Cielo en objeto de culto sagrado, como si fuera Divinidad, los hombres facil y casi necesariamente empezaron á distinguir con veneracion religiosa á los astros que en estas regiones celestes se distinguian por su grandeza, hermosura y benéficos influxos: y siendo el Sol entre todos ellos el que por tales propiedades y efectos se merecia la mayor distincion, ésta le anticipó su culto.

De los atributos que caracterizan al Sol, y le dan la preeminencia sobre los demás astros, no debo discurrir; porque tú, Cosmopolíta, me has oído hablar de los principales en esta jornada; y á la menor reflexîon los distingue qualquiera que atentamente lo observe, y coteje con los demás astros. El Sol se mira como la mas preciosa joya del Cielo segun la universal persuasion de los hombres; y conforme á ésta en las Sagradas Escrituras los atributos divinos se explican metafórica y materialmente con los del Sol. Así en ellas

se

Los atributos solares, símbolo sensibie de los divinos.

se lee, que »el Señor (1) puso su Tabernáculo en el Sol, y que como éste era su Trono." En las mismas Escrituras el Señor se llama (2) Sol de Justicia; y se dice, que él vendría (3) desde el nacimiento del Sol. Estas y otras expresiones (4) semejantes con que en los libros Sagrados el Señor se llama Sol, ó á éste metafóricamente se asemeja, se usan para explicar materialmente los atributos de la Divinidad invisible. Aunque los libros Sagrados se escribieron dictandolos la Sabiduría Eterna; mas porque eran libros que los hombres habian de leer, muchas de sus expresiones son conformes á la comun persuasion de los hombres, para que estos entendiesen mejor su doctrina. Esta advertencia te servirá, Cosmopolíta, para conocer mejor la vana pretension de aquellos Filósofos, que de las Sagradas Escrituras (como antes te insinué) quieren inferir, que la tierra está quieta, y el Sol se mueve al rededor de ella.

El Señor previendo el origen de la idolatría en la ignorancia, y que las conspicuas calidades del Sol, de la Luna y de los demás as-

---

(1) Psalm. 18. v. 6. *In sole posuit tabernaculum suum.* Psalm. 88. 38. *Tronus ejus sicut Sol.*

(2) Ezechiel 4. v. 2. *Orietur vobis timentibus nomen suum Sol justitiæ.*

(3) Isaias 41. v. 25. *Et veniet ab ortu solis.*

(4) Sap. c. 5. v. 16. c. 13. Eccli. 27. v. 12. Apocal. c. 12. v. 1. c. 19. v. 17. &c.

astros podian inducir el pueblo ignorante á su adoracion, á la nacion Hebrea en su ley dió el siguiente aviso: »Estad (1) atentos, no sea que alzando la vista al Cielo, y viendo el Sol, la Luna y los demás astros del Cielo, engañados los adoreis; y venereis lo que vuestro Dios crió para servicio de quantas gentes viven báxo de los Cielos." Los Hebreos teniendo presente este aviso Divino, y viendo que los paganos idólatras del Sol para orar se ponian enfrente del oriente, y que ácia éste estaban situados sus Templos, para distinguirse del paganismo idólatra fabricaban ácia occidente sus santuarios. En la Sagrada Escritura (2) se hace mencion de los impíos que en el Templo volvian la cara al nacimiento del Sol para adorarlo. Los primeros Christianos alumbrados con la verdadera fé, segun la qual el culto debido á la Suprema Divinidad no se puede dar á ninguna criatura, y acomodandose á las expresiones metafóricas, con

---

(1) Deuteron. 4. v. 19. *Ne forte elevatis oculis ad Cœlum videas Solem, et Lunam, et omnia astra Cœli, et errore deceptus adores ea; et colas, quæ creavit Dominus Deus tuus in ministerium omnibus gentibus, quæ sub Cœlo sunt.*

(2) Ezechiel 8. v. 16. *In ostio templi Domini inter vestibulum, et altare quasi viginti quinque viri dorsa habentes contra templum Domini; et facies ad Orientem: et adorabant ad ortum solis.* Véase tambien el v. 1. del c. 11.

con que en los Sagrados libros el Señor se asemeja al Sol, para orar se volvian ácia oriente, y ácia éste colocaban sus Iglesias de modo, que en ellas se orase mirando ácia el nacimiento del Sol.

La idolatría en éste, segun las historias Sagrada y Profana, fué casi universal entre las naciones paganas; y aunque la universalidad es prueba de su antigüedad, ésta en dichas historias se indica de tal modo, que no inverisimilmente se puede fixar en los siglos inmediatos despues del diluvio la primera época de la adoracion al Sol, quando con Maimónides no se diga, que esta adoracion empezó en el tiempo antediluviano. Casi todas las naciones, de que hacen mencion los antiguos Autores Griegos, idolatraron en el Sol. Hé aquí las noticias, que sobre el culto al Sol nos dan: te las referiré interpolandolas con algunas reflexîones, que sirvan para desenredar la série algo confusa de las épocas ó de los tiempos en que empezó, y se hizo universal la idolatría en el Sol.

Culto de los Fenicios al Sol.

Sanconiaton, historiador profano el mas antiguo que reconoce la literatura, hablando del origen de su nacion fenicia (1) dice, que en tiempo de Jenus y Jenea, hijos de Protógonos, sucedió una gran sequedad, y que entonces

---

(1) *Eusebii Pamphili præparatio evangelica gr. ac lat. interp. Francisco Viguero S. I. Paris* 1678. *fol. lib.* 1. §. 10. *p.* 34.

ces ellos levantaron las manos al Sol, que miraban como á Dios único y amo de los Cielos; y le dieron el nombre *beelsamen* » (palabra fenicia, que significa Señor-de-Cielos)." En el apendice á mi historia de la creacion de la tierra discurro de la historia antediluviana, segun los Autores profanos; y allí pruebo, que Jenus y Jenea, que Sanconiaton hace hijos de Protógonos, fueron hijos de Adam, que Sanconiaton llama *Protógonos*, esto es, el *primer engendrador*. Sanconiaton, pues, pone en el principio del mundo la primera época del culto al Sol, con ocasion de la sequedad que experimentaron los hombres, creyendola efecto natural del calor solar. Me inclino á conjeturar, que entre los fenicios alguna extraordinaria sequedad pudo ser motivo de la primera adoracion del Sol, á cuyos absolutos é independientes influxos la ignorancia humana la pudo atribuír; mas no se hace creíble, que tal ignorancia pudiese haberse apoderado del corazon humano viviendo Adam, ó algunos de sus hijos.

Con Sanconiaton hallo convenir Maymónides, el qual en el principio de su libro sobre la idolatría y las costumbres de las naciones, dice (1) así: »En tiempo de Enos los hombres er-

---

(1) *R. Mosis Maimonidis Liber de idolatria hebraice, ac latine.* Esto se halla en el principio del tomo de Vossio (citado en la pág. 5. de este volumen).

erraron; y se entorpeció la mente de los sabios que entonces habia. Uno de los que erraron, fué el mismo Enos. El error fué así. Dios, decian ellos, crió las estrellas, y estas esferas para regir el mundo, las colocó en lo sublíme, y las hizo participantes de los honores. Dios se vale de ellas, como de ministros suyos: por tanto, justamente las debemos alabar, ensalzar y honrar. La voluntad de Dios bendito es, que ensalcemos y veneremos á quien el Señor ensalza y honra: así como el Rey quiere que sean honrados sus Ministros, cuyo honor redunda en el del mismo Rey." En esta relacion debes advertir dos cosas, Cosmopolíta. La primera es, que Maymónides conviene substancialmente con Sanconiaton en el tiempo en que empezó la adoracion de los astros: pues que Maymónides pone su principio en tiempo de Enos, nieto de Adam. La segunda es, que la causa de la idolatría en el Sol, segun Sanconiaton, fué la opinion ó física vulgar de las gentes que atribuían al Sol la sequedad; mas segun Maymónides fué la opinion filosófica y política de los sabios, que mirando á los astros como á Ministros de Dios, aconsejaban, que se les tributáse honor, porque éste redundaba en el mismo Dios.

La buena crítica, Cosmopolíta, puede aprobar las dos causas de la idolatría en el Sol segun Sanconiaton y Maymónides; pero no debe admitir por la sola y desnuda autoridad de estos, que la dicha idolatría empezáse en el tiempo antediluviano. Sanconiaton y Maymónides probablemente oyeron la tradicion vulgar, que fi-

fixaba en las primeras generaciones despues de la dispersion de las gentes en Babel el principio de la idolatría solar; y ellos lo pusieron en las primeras generaciones del linage humano despues de la creacion del mundo.

Época del principio de la idolatría solar.

Es, pues, creíble, que la idolatría solar empezó en las primeras generaciones despues de la dicha dispersion de las gentes, pues que de otra manera dificilmente se concibe, cómo la idolatría solar pudo en la antigüedad mas remota hacerse tan universal, aun entre naciones, que hasta estos últimos siglos no se han tratado ni conocido desde los primeros siglos despues de su dispersion en Babel. Si por ventura el contagio irreligioso de la idolatría solar no se pegó á las naciones antes que por la dispersion dexasen de tratarse, se deberá conjeturar, que ellas desde los tiempos mas remotos abrazaron la idolatría solar impelidos de causas comunes; esto es, de la idea comun que segun la tradicion y física vulgar, todos los hombres tenian de ser los Cielos habitacion de Dios, de los sensibilísimos influxos del Sol sobre la tierra, y de ser los astros animados por inteligencias sublímes, y gobernadores del mundo visible. Digamos, pues, que en muchas naciones la idolatría solar se hizo comun por contagio: y en otras empezó por influxo de ideas físicas vulgares, y de noticias de tradicion corrompidas por la ignorancia. Segun este sistéma se combinan las noticias siguientes, que hallo sobre la universalidad y antigüedad de la idolatría solar.

Idolatría solar entre los Egipcios.

»Es notorio, dice Eusebio Panfilo (1), que los Fenicios y Egipcios fueron los primeros que reconocieron la divinidad en el Sol, la Luna y astros, atribuyendo á ellos solos la causa del nacimiento, y de la muerte de todas las cosas.” Ya has oído, Cosmopolíta, lo que Sanconiaton dice sobre los Fenicios, de quienes habla Eusebio en primer lugar. Sobre la idolatría solar de los Egipcios habla así Diodoro Siculo citado por el mismo Eusebio: »es tradicion (2) que los antiguos Egipcios habiendo fixado su consideracion en la contemplacion del mundo, y observando con grande y pasmosa admiracion la naturaleza de todas las cosas, juzgaron que el Sol y la Luna eran dioses eternos, y los principales de todos: y por ciertos conocimientos al Sol llamaron Osiris, y á la Luna llamaron Isis.” Estas palabras de Diodoro hacen conjeturar, que los Egipcios habiendose obscurecido entre ellos la Teología natural, y la idea de la Suprema Divinidad, con el estudio de la física, y principalmente de la astronomía, deliraron reconociendo á los astros por dioses, y por principales deydades al Sol y á la Luna. Platon conjeturó, que la palabra griega *theos*, que significa Dios, y dá la etimología á la latina *Deus*, debe su origen á la consideracion del curso de los astros: pues que correr en griego se dice *Thein.*

(1) Eusebio citado, *lib.* 1. §. 6. *p.* 17.
(2) Eusebio citado, *lib.* 1. §. 9. *p.* 27.

Thein. »Yo así conjeturo, dice Platon (poco antes de la mitad de su diálogo intitulado *Cratilo*): pareceme, que los antiguos Griegos solamente veneraron los dioses, que al presente tienen muchísimos barbaros; esto es, al Sol, á la Luna, á la Tierra, á las Estrellas, y al Cielo. Ellos viendo todos estos cuerpos en perpetuo curso de la naturaleza del correr, que en griego se dice *Thein*, parece, que los llamaron *Theoys.*" Esta conjetura de Platon solamente me parece verisímil en caso de limitarla con la siguiente reflexîon. El verbo griego *theo* significa corso, mas tambien significó *miro*, *veo*, *observo*, &c, y con alusion á esta última significacion tiene muchísimos mas derivados, que con alusion á la significacion *corso.* Asimismo la palabra *theos* (Dios) con innumerables derivados, es de uso inmemorial en el griego: y carácter expresivo de la Divinidad es el ver todas las cosas. Por tanto, parece que los astros se llamaron al principio *theoi* (corrientes) sin alusion á la Divinidad, y el vulgo pudo facilmente equivocar este nombre con el de *theos*, que se daba á Dios. Por lo que entre los antiguos Griegos la ignorancia de la física naturaleza de los astros, y la facil equivocacion de la palabra *theo*, que se aplica al curso de ellos y á la Divinidad, pudieron conspirar á la ilusion de llamarse *theoi* ó dioses el Sol, y los demás astros.

Culto al Sol en el Indostan y en la Persia.

En el Indostan y en los países inmediatos, en que se profesa la Religion Bracmana, desde la mas remota antigüedad se adora el Sol llamado *mitra* (significa *amigo*) en Samscret, que

que es el idióma Sagrado de dicha Religion. De ésta los Persas tomaron el culto al Sol, que llamaron *Mihr*, que segun (1) Hyde significa *amor*, *misericordia*, *compasion.* Del culto bracmano al Sol trato largamente en mi Obra de la Mitológia planetaria; y del culto que le daban los Persas tratan muchos historiadores profanos y eclesiásticos. Hesiquio dice, que *mitras* (este nombre indostano los Griegos daban al *mihr* Persiano) era el primer Dios de los Persas. Xenofonte habla de Artabazo, que juraba por mitras. Las Persas, dice Suidas, juzgan que el Sol es mitras, á quien ofrecen muchos sacrificios. Hyde á estas y otras expresiones, en que parece denotarse claramente el culto de los Persas al Sol, responde diciendo, que le daban honores civiles, y culto como á criatura, y no como á Dios: lo que aún practícan los Persas modernos. Hyde asimismo juzga, que los Christianos, de que Sozomeno en su historia Eclesiástica hace mencion, martirizados por órden de Sapor, por no haber querido adorar al Sol, ignorantemente juzgaron, que esta adoracion civíl entre los Persas pertenecia al culto divino. Podrá ser, como defiende Hyde, que en su origen fuesen civiles los honores que los Persas daban al Sol; mas despues por ignorancia ó viciosa doctrina, ellos fueron Sagrados,

(1) *Historia religionis veterum Persarum, auctore Thoma Hyde. Oxonii* 1700. 4. *c*. 4. *p*. 107.

dos, y propios de la Divinidad; pues que segun Quinto Curcio y otros Autores profanos, los Persas invocaban la asistencia del Sol. Este era el *Beel* (1), ó *Semen* de los Caldeos, en cuya lengua *Semen* significa cosa del Cielo; el *Adad* de los Asirios, el *Moloe* de los Cananeos, el *Beelfegor* de los Moabitas, el *Saturno* de los Fenicios, el *Oromagdo* (Dios del genio ó de la fortuna) de los Armenios Capadoces, el *Asabino* de los Etíopes, el *Dionisio* de los Indianos, y el *Apolo* ó *Febo* de los Griegos y Romanos (2). Con estos últimos nombres se encuentran no pocas inscripciones hechas al Sol Dios. Adoraron al Sol, segun Estrabon, los Albanos (3), los Arabes y los Ma-

Culto del Sol entre los Caldeos, Cananeos, &c.

(1) Damascio en la vida de Isidoro (segun Tocio en su biblioteca al códice 242) dice, que los Fenicios y Siros á *Saturno* llamaban *El*, *Bel* y *Bolathe*. »Servio, hablando de la guerra Fenicia dice, que los Fenicios adoraban al Sol, que en su lengua se llamaba *Hel*, de donde provino la palabra griega *Elios* (Sol).» No parece inverisimil que de *El* (Señor en Fenicio) provinieron las palabras caldeas y fenicias *Bel*, *Bal*, &c. y los nombres *Baal*, *Beal*, de ídolos, de que se hace mencion en la Sagrada Escritura.

(2) Véase Vossio citado (*lib.* 2. *cap.* 4. &c.) que eruditamente trata del culto universal que ha tenido el Sol (p. 5. de este vol.).

(3) *Strabonis rer. geographicar. lib. XVII. gr. ac lat. Amstel.* 1707. *fol. lib.* 11. *núm. marg.* 503. *p.* 768. Estrabon, *lib.* 16. *n.* 784. *p.* 1131.

Masagetes (1); y todos los dioses de la antigüedad en su origen fueron el Sol, como largamente prueba Macrobio (2).

Culto al Sol en las Indias Orientales y Occidentales.

Entre las naciones de las Indias Orientales y Occidentales se ha encontrado no menos antiguo y universal el culto al Sol, que lo era entre las naciones conocidas antiguamente. En la China, segun sus excelentes anales, traducidos por el Jesuíta Josef Moiriac de Mailla, en el año de 2857 antes de la era Christiana, su primer Emperador Fou-hi (que fué Noé, ó algun inmediato descendiente suyo, segun mi parecer que he publicado no desnudo de pruebas) hizo el primer sacrificio á Tien, ó á Dios, como Señor de Cielos y tierra en el campo, ofreciendole por víctimas los mejores animales de sus ganados. Chin-nong, sucesor de Fou-hi, en el 2836 antes de dicha era levantó un Altar en el lugar ya señalado para el sacrificio, y lo ofreció él mismo con gran pompa al Tien. En el 2598 antes de dicha era nueve oficiales del Imperio dedicados al estudio mágico amedrentaron al pueblo con fantasmas que le hacian ver, y lo obligaban á ofrecerles sacrificio; lo que (como se nota en dichos anales) era contrario al culto que se debia á Chang-ti (ó al Señor del Cielo). Para impedir los progresos de la ido-

Principio de la idolatría en China.

(1) Estrabon, *lib.* 11. *n.* 513. *p.* 780.

(2) *Aur. Theodosii Macrobi libri VII Saturnaliorum lib.* 1. *cap.* 17. &c.

idolatría en el 2512, gobernando Tchuen-hio, Emperador V, se prohibió todo culto que no fuese á Chang-ti, Señor de Cielos y tierra, y que ninguno sino el Emperador le pudiese ofrecer sacrificios." De este modo celosamente en la China se observaba el culto Divino »quando en el 2284 Chun, elegido por Yao, Emperador VIII, para compañero y succesor suyo, quiso empezar su gobierno en el primer dia del año, ofreciendo un gran sacrificio á Chang-ti. Despues sacrificó á los *Lo-tsong* (ó seis respetables), esto es, á los seis espíritus celestiales, que presiden, al Sol, á la Luna, á los planetas, á las estrellas, á las quatro estaciones, y á la tierra para hacerselos propicios con el Chang-ti. Finalmente, sacrificó de la misma manera á las montañas, á los rios y á todos los espíritus." En esta histórica série de los primeros sacrificios usados en la China, tienes, Cosmopolíta, señalada la época de la primera idolatría entre ellos. Empezó ésta con la mágia, que prontamente desapareció por la diligente providencia del gobierno. Chun, despues sacrificando á Dios estendió los honores del sacrificio á los espíritus custodes ó defensores de los astros, y de la tierra; y este sacrificio, aunque santo en la intencion de Chun, religioso adorador del Supremo Hacedor, como se lee en su vida, mal entendido y practicado por el pueblo, se adulteró viciosamente en los tiempos succesivos por la ignorancia, y dió motivo á la idolatría vulgar en los astros.

Principio del culto á los astros en China.

El sacrificio hecho en honor de los espíritus,

que presidian á los astros, y á la tierra, prueba, que entre los Chinos (no menos que entre los Hebreos) era comun, y de tiempo inmemorial, la idea de haber destinado Dios los Espíritus angélicos para que velasen sobre el gobierno del mundo sensible. De esta idea pudo provenir la opinion de Tales Milesio, Pitágoras, Platón, Aristóteles, y de los Estóicos que juzgaron, ser los astros animados de espíritus racionales y bienaventurados: esta opinion, que Clemente Alexandrino, Orígenes y otros Padres de la Iglesia abrazaron, y no desecharon San Gerónimo, San Agustin, San Isidoro Pelusiota, Santo Tomás, &c. se ha defendido hasta el siglo pasado, aun por Físicos insignes. Tal opinion debió dar algun motivo á la ignorancia popular para idolatrar en el Sol y en los astros.

Idea de los antiguos sobre los Angeles custodes.

Animacion de los astros.

Culto al Sol en América.

Los Americanos se han hallado convenir con las demás naciones en el culto al Sol. Los Mexicanos decian (1), que en la nueva reparacion del género humano, habiendo quedado á obscuras el mundo, uno de sus Héroes, llamado *Nanahuatzin*, se arrojó al fuego, y habiendo baxado al abismo, se vió despues aparecer convertido en Sol, que llaman *Tonatiuh*; y en las primeras fiestas que á éste se hicieron, empezó el uso de las víctimas de animales, y de

Mexicanos.

(1) *Storia antica del Messico, opera dell' abate Francesco Clavigero. Cesena* 1780. 4. *vol.* 4. *en el vol.* 2. *lib.* 6. §. 3. *p.* 9. §. 15. *p.* 39.

de los sacrificios humanos entre los Mexicanos, los quales de dia incensaban al Sol quatro veces, y cinco veces de noche. Entre los Peruanos el Sol tenia el mas augusto domicilio, y los mayores honores que ha recibido de la ceguedad humana. Los Incas, Emperadores del Perú, se creían (1), y eran tenidos por descendientes del Sol, á quien, como á padre y á dios, daban el mayor culto, con la mas soberbia pompa; pues que á los Templos del Sol pertenecia la tercera parte de todas las producciones terrestres del Imperio. »Los *Natches* de la Lusiana, dice Lafitau (2), se llamaban hijos del Sol; y en América no se ha conocido nacion que no lo adore." Peruanos.

Parece, pues, que casi todos los hombres en tiempos succesivos han tributado al Sol culto divino, de lo que la causa, comun al linage humano, se debe atribuir á lo mucho que se obscureció la idea del Supremo Hacedor, á la vulgar admiracion de la vista, y de los efectos del Sol, y á la profunda ignorancia de aquellas ciencias físicas, cuyo solo conocimiento bastaría para que el racional confundie-

(1) Comentarios reales del origen de las Incas, por el Inca Garcilaso de la Vega. Lisboa, 1609. fol. vol. 2. en el vol. 1. lib. 5. cap. 1. folio 100.

(2) *Mœurs des sauvages ameriquains par le P. Lafitau Jesuite. Paris* 1724. 8. *vol.* 4. en el vol. 1. *Soleil* p. 120.

diese al Sol con las demás criaturas materiales, y en órden á su naturaleza lo creyese menos admirable, que el mas despreciable insecto terrestre. Las ciencias naturales por sí solas, Cosmopolíta, bastan para que por las criaturas conozcamos al Criador, y la Sábia Omnipotencia de éste admiremos mas en las terrestres, que en las celestes materiales.

El culto al Sol entre los hombres cuenta gran antigüedad: en ésta sobrepuja la época del mas antiguo Historiador que de él nos da noticia. En el libro de Job, que es el mas antiguo que se conoce en el estudio profano y sagrado, se hace mencion de la idolatría solar. El Santo Job, enumerando los pecados que con la asistencia divina habia evitado, habla de la idolatría, y dice así: »Si yo (1) viendo resplandeciente al Sol y á la Luna, que en su mayor claridad (ó plenilunio) giraba, en mi corazon me he regocijado ocultamente, ó he besado mi mano; lo que es grandísima maldad, y es renegar del mismo Dios." Job, con estas expresiones queriendo significar que no habia cometido ningun pecado de idolatría, dice, que al Sol y á la Luna no habia hecho la accion ó adoracion de besar su mano

El Santo Job habla de la idolatría solar.

El besamanos, acto de adoracion.

(1) Job 31. v. 26. *Si vidi solem, cum fulgeret, et lunam incedentem clarè; et lætatum est in abscondito cor meum, et osculatus sum manum meam ore meo, quæ est iniquitas maxima, et negatio contra Deum Altissimum.*

no (1) con regocijo; esto es, no habia hecho al Sol y á la Luna ningun besamanos, siendo éste la accion de adoracion; y ciertamente si entonces se hubiera usado otra idolatría ú adoracion á estatuas humanas, Job, para justificarse de todo pecado de idolatría, no se hubiera contentado con decir que no habia adorado al Sol y á la Luna; sino que hubiera añadido ó dicho, que no habia adorado á ninguna criatura. Esta justa reflexîon me hace conjeturar, Cosmopolíta, que en tiempo de Job solamente se conocia la idolatría en el Sol y

En tiempo de Job solamente se conocia la idolatría en los astros.

---

(1) De la palabra latina *os*, *oris* (la boca), provienen las palabras *orare* (orar), *osculum* (beso), como bien nota Terencio Varron, casi al último del lib. 5. *de lingua latina.* La palabra *adorare* puede provenir inmediatamente de *ore* (boca), y de la proposicion *ad*, y primitivamente debió significar *á la boca*; pues que los antiguos adoraban, aplicando la mano á la boca, ó haciendo besamanos; así Plinio dixo (lib. 28. cap. 2.), *in adorando dextram ad osculum referimus.* Apuleyo habla dos veces de esta manera de adorar; y en una de ellas dice de un malvado, que tenia por impiedad el aplicar la mano á los labios, por causa de adoracion, quando pasaba delante de un Templo. Véase *L. Apuleii Madurensis opera cum Philip. Beroaldi commentar. Lugduni* 1587. 8. En el lib. 4. *de asino aureo.* p. 40. Beroaldo trata eruditamente del *besamanos*, que era la antigua adoracion.

y en la Luna; y que él floreció no pocos siglos antes que Moysés, en cuyo tiempo la idolatría en criaturas terrestres era comun.

Los astros tenidos por dioses naturales é inmortales; y los Héroes por dioses mortales.

Sobre el principio de la idolatría Filon Biblio, en el proemio de la historia Fenicia de Sanconiaton, que traduxo, dice así (1): »De todas las naciones bárbaras la Fenicia y la Egipcia fueron las primeras (de quienes los demás pueblos aprendieron) que veneraron como dioses á los que habian inventado algo necesario para la vida, ó habian hecho algun beneficio al género humano... Por dioses físicos ó naturales tuvieron al Sol, á la Luna, á los astros y elementos: tenian por mortales á unos dioses; y á otros por inmortales." Hé aquí, que el Sol y los astros entre los hombres se empezaron á venerar como dioses naturales é inmortales, y los Héroes como dioses humanos y mortales: la adoracion á los dioses naturales é inmortales debió preceder á la adoracion á los dioses humanos y mortales. Con esta precedencia el Sabio refiere las dos adoraciones ó idolatrías en la historia que de su origen y progresos hace, diciendo: »Vanos (2) son todos aquellos hombres, en quienes falta el conocimiento de Dios; pues que ellos, por medio de las criaturas visibles, no co-

Principio y progresos de la idolatría en los astros y en los Héroes, segun la Historia Sagrada.

(1) Eusebio en la obra citada pág. 12. de este vol. lib. 1. §. 9. p. 33. refiero las palabras de Filon, que se citan.

(2) Sapient. 13.

conocieron al que exîste siempre, ó á su Criador; mas tuvieron por rectores del mundo el fuego, el ayre, el Cielo estrellado, los mares, el Sol ó la Luna. Los que hechizados de la hermosura de estas criaturas las tuvieron por dioses, infieran quanto mas hermoso que ellas será el que las rige, y es Autor de su hermosura: si por ventura se maravillan de su poder y de sus efectos, en esto mismo conozcan, que su Artífice es mas poderoso que ellas. Por la grandeza de las criaturas la razon puede conocer á su Criador... La (1) vanidad humana introduxo los ídolos en la tierra: por lo que en breve vendrá su fin. De acerba afliccion penetrado el padre por la temprana muerte de su hijo procuró tener su imagen; y al que habia muerto entonces como hombre, empezó á dar culto como á Dios, estableciendo el ceremonial del culto, y los sacrificios entre sus criados. Prevaleciendo con el tiempo esta perversa costumbre, semejante error pasó á observarse como ley; y por órden de los Superiores se adoraban los ídolos. Los que á otros no podian honrar personalmente, porque estaban ausentes, hicieron traer sus retratos, lograron el retrato natural del Rey que querian honrar, para adorar con esmero como presente, al que estaba ausente; y á semejante culto los ignorantes fueron impelidos ó movidos de la finísima habilidad de los

(1) Sapient. cap. 14. v. 14.

los Artífices; pues que estos, por agradar á quien de ellos se servia, pusieron todo cuidado y esméro en el arte, para hacer perfectísima la imagen. El vulgo, pues, encantado con la hermosura de la obra, mira ahora como dios á quien poco antes honraba como á hombre. Esta fué la ilusion de los hombres."

En esta histórica relacion del principio, y de los succesivos progresos de la idolatría, el Sabio pone en primer lugar la del Sol, y de otros cuerpos naturales; y despues la de las imagenes y de los ídolos humanos, que apareció posteriormente á la invencion de la pintura y escultura; artes, que los Reyes hicieron servir á sus personas para que el pueblo en ellas idolatráse. Filostrato refiere (1), que al entrar en Babilonia Apolonio Tianeo, un Sátrapa, Portero de la Ciudad, le presentó la estatua del Rey, hecha de oro, la qual debia adorar postrado, si queria entrar en la Ciudad. Se hace (2) visible la ira del Señor sobre los hombres idólatras. Dios invisible se echa de ver tanto en sus criaturas, que no hay hombre excusable; porque todos en lo criado pueden y deben reconocer la Suprema Divinidad. Mas los hombres vanos y viciosos, que se decian y tenian por sabios, fueron un des-

La sabiduría mundana es un desecho de la ignorancia.

(1) Filostrato en la vida de Apolonio, lib. 1. cap. 19.

(2) Ad Roman. 1. v. 18.

desecho de la ignorancia. Ellos, dexando de adorar un Dios eterno, han adorado la imagen corruptible de hombres, de aves, de quadrúpedos y de serpientes. Por esto el Señor los abandonó, dexó caer, y sujetó en alguna manera á los infames deseos de su corazon, y á las ignominiosas pasiones de su ciega y corrompida voluntad."

En estas graves sentencias del Apóstol Pablo, tienes descritos, Cosmopolíta, los funestísimos efectos que en los viciosos sabios del mundo producen la ilusion de su mente y la corrupcion de su corazon. Ellos, como si fueran bestias, no adelantando, ni penetrando con su conocimiento mas de lo que descubren con su vista corporal, ignoran las verdades, que sobre la exîstencia del Supremo Hacedor conoció y confesó la pagana Filosofía. »La hermosura del mundo (1), se lee en ésta, el concertado órden de los cuerpos celestes, los giros periódicos del Sol, de la Luna y de las Estrellas nos predican, que todas estas cosas no son efectos del acaso, y nos obligan á reconocer y confesar una Suprema Naturaleza, ó

La Filosofía pagana de la observacion de los Cielos infiere la exîstencia de Dios.

(1) *Pulcritudo mundi, ordo rerum cœlestium, conversio solis, lunæ, siderumque omnium indicant satis aspectu ipso ea omnia non esse fortuita, et cogunt nos confiteri Naturam esse aliquam præstantem, æternamque, quæ sit admiranda humano generi.* Cic. 2. de Divin. n. 148. (*y* 2. *de Nat. n.* 15. *et* 90.)

ó Sér excelso, eterno y digno de ser admirado." Estas ideas que tuvo aun el gentilismo, deséo yo que se estampen en tu mente con la observacion de los fenómenos celestes, que tenemos á nuestra vista. Y porque ya es tiempo que volvamos á la observacion interrumpida, empecemos á contemplar el curso y estado de estos astros que por todas partes nos rodean. Es justo, Cosmopolíta, que nos aprovechemos de nuestra mansion en este sitio solar, á donde hemos venido para mejor conocer la naturaleza y el Supremo Criador. Reprensible sería nuestra curiosidad, y nosotros seriamos culpabilísimos, si sintiendo en nuestra mente el mas vivo deséo de saber, y habiendo logrado llegar á este hermoso sitio, no procurásemos de algun modo satisfacer á nuestra natural curiosidad con la observacion de lo que nos ofrece la vária y sorprendente vista de estos astros. El Cielo, por la variedad con que aparece mirado desde diversos sitios terrestres, llama la atencion de los terrícolas, que sobre la tierra viajan, ó caminan algunos centenares ó millares de leguas: con mayor razon, pues, llamará la nuestra, habiendo nosotros viajado por tan inmensos espacios, y llegado á tan distantes sitios, de donde necesariamente debe aparecernos notabilísimamente vária y hermosa la vista de los Cielos.

Antes de empezar nuestra observacion, debo, Cosmopolíta mio, renovar ó despertar en tu mente las ideas de los Astrónomos modernos. Para lograr este fin, figúrate que contemplas estas regiones celestes y sus astros,

mi-

Preparacion para observar el sistéma planetario.

mirandolos con un telescopio copérnico-newtoniano, que en tu fantasía pinte el mismo sistéma planetario, que defienden los copérnico-newtonianos. Al oír este consejo, no juzgues que al principio de nuestro viage, y sin el debido exâmen adopto como ciertas las ideas copérnico-newtonianas: sobre ellas te he comunicado algunas dudas, y te comunicaré otras muchas, con que descubrirás mi modo de pensar sobre el moderno sistéma de la astronomía; y ahora con tal consejo pretendo solamente que observes el mundo planetario del modo que me parece mas simple y mas facil para que formes algun concepto de su adorable mecanismo. Nosotros no podemos hacer las observaciones sin valernos de algun sistéma, quando no queramos hacerlas para formar otro nuevo. Si nos hemos de valer de un sistéma formado, ningun otro hallarémos mas idóneo que el newtoniano, para explicar físicamente el mecanismo de los Cielos. Si quisieramos observar estos para formar un nuevo sistéma, que no contradixese á mis dudas, y á mi modo de pensar, deberiamos detenernos aquí hasta ver y observar atentamente todos los planetas que pertenecen al mundo planetario.

Tanta detencion, que quizá debería ser de quinientos años, no conviene, y ni es posible á terrícolas, de cuya vida la duracion en este mundo mortal es brevísima; por tanto, prescindiendo ahora nuestra curiosidad de lo que en los siglos venideros podrán conjeturar ó descubrir nuestros succesores, nosotros dis-

currirémos solamente segun las noticias y luces, que los tiempos pasados y presentes nos dan.

Observacion de los astros desde el Sol.

Habiendo ya de empezar nuestra observacion, Cosmopolíta, tendamos la vista por esas regiones inmensas, y contemplemos atentamente tanta variedad de astros, como en ellas se descubren. Observa primeramente los planetas mayores, que incesantemente se mueven al rededor de nosotros: y advierte su diferencia en muchas cosas; esto es, en la grandeza de sus órbitas y de sus cuerpos, en la velocidad de sus movimientos y en sus diversas distancias hasta este sitio.

Las órbitas de los planetas no son perfectamente circulares.

Vemos girar al rededor de nosotros todos los planetas, llamados mayores ó primarios, y todos los cometas; y observamos que ellos, ó no forman órbitas perfectamente circulares, ó que si las forman, no estamos en su punto céntrico; pues que notamos què ya se alexan, y ya se acercan algo á nosotros. Yo desde luego te debo decir, que las órbitas de los planetas y cometas no son perfectamente circulares; porque si lo fueran, colocandonos nosotros en su punto céntrico, veriamos que ellos rodeandonos, distaban igualmente de nosotros. No nos cansemos en buscar este punto céntrico, porque no lo hallarémos; y así por dogma físico cierto debemos establecer, que las órbitas de los planetas y cometas no son circulares. ¿Y qué figura tienen, me preguntarás? Te respondo que tienen la figura oval ó elíptica, como la llaman los Astrónomos, y la infieren de la observacion y de los principios de su sistéma físico. Segun éste cada pla-

Se ignora el sitio del centro mundano.

Las dichas órbitas son ovales.

planeta (lo mismo sucede á los cometas) se mueve ovalmente al rededor del Sol, en virtud de dos fuerzas, llamadas de proyeccion y atraccion, de las que antes te he hablado en la pág. 257 del primer volumen.

El mecanismo, con que en virtud de dichas fuerzas el planeta describe su oval ó elíptica, entenderás bien con el exemplo de la curva, que forma en el ayre una piedra arrojada. Sabes muy bien, que arrojandose una piedra, ésta describe una curva desde la mano que la arroja, hasta el punto de la tierra en que cae. El movimiento de la piedra por la curva resulta de la fuerza del que la arroja, y de su gravedad ácia la tierra, ó de la atraccion que ésta hace de la piedra; así el movimiento de los planetas que giran ovalmente al rededor del Sol, resulta de la fuerza con que al principio del mundo fueron arrojados al empezar á girar, y de su propia gravedad, la qual consiste en la atraccion con que el Sol los tira ácia sí. En fuerza de la atraccion solar todos los planetas caerían luego en el Sol, si cesáse la fuerza de proyeccion que los arrojó, y aún los aníma. Esto lo entenderás claramente con un exemplo práctico. Quando se tira una piedra, ésta, en virtud de la fuerza del que la arroja, seguiría derechamente por el ayre, segun la direccion con que se tira, si la piedra no tuviera gravedad ácia la tierra, ó lo que es lo mismo á nuestro asunto, si la tierra no la atraxera á sí; mas porque la atrae, la piedra va cediendo, ó apartandose poco á poco de la direccion con que fué arrojada, y des-

Curva que describe una piedra arrojada.

Causa física del movimiento de los planetas.

describiendo ó haciendo una curva viene á caer en tierra. En este caso, ya ves claramente, Cosmopolíta, que va durando siempre en la piedra hasta su caída el efecto ó impulso de aquella fuerza, con que desde el principio fué arrojada. Esta fuerza se llama comunmente fuerza de proyeccion, ó fuerza *centrífuga*; esto es, huyente de su centro. Supongamos que al estár la dicha piedra describiendo su curva, que suele llamarse parábola, se destruya ó aniquile el impulso causado por la fuerza centrífuga ó de proyeccion: en este caso la piedra, en virtud de su gravedad ó atraccion terrestre, que se llama fuerza *centrípeta*, caería luego derecha ó perpendicularmente en la tierra. Segun este exemplo práctico, entenderás muy bien, Cosmopolíta, que si el Sol atrae los planetas, estos deberian caer en él, si cesára la fuerza de la proyeccion que los arrojó, y aún los aníma.

Fuerza centrífuga ó de proyeccion.

Fuerza centrípeta, ó de atraccion, ó de gravedad.

El exemplo propuesto sirve para explicarte el modo con que los modernos Astrónomos, subiendo con su imaginacion y con sus cálculos hasta los principios del mundo, nos quieren explicar el principio del movimiento de los planetas, por sus respectivas curvas ú órbitas. Ellos, pues, se figuran, que Dios en el principio del mundo, habiendo criado el Sol crió los demás planetas mayores, en diferentes distancias del mismo Sol, y al mismo les imprimió un impulso, como si hubieran sido arrojados derechamente con cierta direccion. En este mismo momento fueron atraídos por el Sol, que es su centro de gravedad; y lu-

Mecanismo del primer movimiento de los planetas.

chan-

chando mutuamente las fuerzas de proyeccion y de gravedad, empezaron los planetas á moverse por una curva al rededor del mismo Sol. Estos planetas, dicen los copérnico-newtonianos, giran por un espacio perfectamente libre ó vacío, en el qual no se encuentra cosa alguna que les haga resistencia; por lo que ellos siguen continuamente moviendose por una curva al rededor del Sol en virtud de dichas fuerzas, las quales están combinadas de tal manera, que jamás la una destruye la otra. Si se pregunta á los copérnico-newtonianos, por qué los planetas se mueven al rededor del Sol, y no de la tierra, ó de otro planeta, ellos luego responden de este modo. Toda materia ó masa tiene la virtud de atraer; y así un cuerpo atrae tanto mas, quanto mayor sea la cantidad de materia que en él hay. El Sol tiene mas materia que todos los demás planetas; y por esto él debe atraerlos á sí, y ser su centro de gravedad. Mas como los demás planetas tambien tiran ó atraen el Sol, por esto éste tiene algun movimiento, como déxo explicado en el §. XII de mi primer Tomo. Asimismo, como toda materia atrae, por esta razon todos los planetas se atraen algo mutuamente; mas esta atraccion es ligerísima, y solamente causa alguna irregularidad en la curva, que describen al rededor del Sol, y que es mayor ó menor á proporcion de la diferente distancia que cada uno de los planetas tiene hasta el Sol.

Por qué los planetas se mueven al rededor del Sol, y no de la tierra.

El fuerte mayor de la astronomía moderna consiste en la explicacion de la causa físi-

si-

sica del movimiento oval de los planetas, el qual segun ella resulta de la combinacion de las dos insinuadas fuerzas de proyeccion y de atraccion solar; esto es, de la fuerza centrífuga con que cada planeta huye del centro ó cuerpo que lo atrae; y de la fuerza centrípeta con que por este cuerpo es atraído ácia sí. Los cálculos que en la astronomía moderna se forman sobre la distancia, la masa, el volumen, y cada fenómeno de los planetas y cometas, se fundan en tales fuerzas, que son los principios y fundamentos del moderno sistéma astronómico. Si estos fundamentos vacilan, caerá la fábrica sobre ellos fundada: si tales principios son probables ó falsos, probables ó falsas serán todas las conseqüencias que de ellos resultan, aunque se pretendan vender con el famoso título de demostraciones matemáticas.

Fundamento de los cálculos del sistéma fisico-astronómico.

¿Cómo puede suceder, me preguntarás quizá admirado, que tratandose de cálculos y demostraciones geométricas y algebráicas, de que los modernos Astrónomos se valen para probar su sistéma celeste, sean improbables ó falsos los principios sobre que las fundan? Vamos despacio, Cosmopolíta mio. Primeramente, yo no te he dicho hasta ahora, que los modernos Astrónomos demuestran su sistéma: te he dicho solamente, que pretenden demostrarlo; y su pretension es compatible con la imposibilidad del efecto ó fin que desean lograr. En segundo lugar, yo te he dicho que las demostraciones del sistéma astronómico tendrán el valor ó la eficacia de los principios

Reflexîones sobre los cálculos del sistéma físico-astronómico.

pios

pios en que se fundan; y esta proposicion prescinde de la verdad ó falsedad de tales principios. Segun el espíritu de esta proposicion, procuraré hacerte conocer el mérito de probabilidad ó improbabilidad, que tienen los principios sobre que se funda el moderno sistéma astronómico. A este fin oye los siguientes exemplos prácticos, que aunque al principio te parecerán agenos del presente asunto, despues los hallarás idóneos para entenderlo mejor.

Cálculos de Arquitéctos, Hidrostáticos y Geógrafos.

Un terrícola rico quiere hacer un palacio, llama al Arquitecto; le explica sus intenciones, significandole la grandeza que debe tener el palacio, y lo que quiere gastar en su fábrica. El Arquitecto, habiendo oído el proyecto, con pluma, compás, esquadra y regla en mano hace el diseño del palacio, y segun su grandeza calcúla quantos ladrillos, quanta cal y arena, y quantas peonadas se necesitan para hacer cada muro: el palacio se hace, y el cálculo no corresponde á lo que se necesita gastar en su fábrica. Del mismo modo u Hidrostático encargado de calcular la cantidad y el movimiento de agua del rio Tajo, por exemplo, lo observa primeramente, y despues de haber hecho las experiencias debidas calcúla así: las aguas del Tajo al entrar en el mar caminan veinte mil pies en una hora: su anchura es de mil pies, y de diez pies se puede considerar su universal profundidad; por tanto, en cada 24 horas vácia ó envia al mar 480∂ millones de pies cúbicos de agua. Si suponemos que los mares cubren la mitad de la superficie terrestre, para que ellos en un dia

creciesen la altura de un pie, se necesitaría que en ellos entrasen 459 Tajos. Del modo dicho, un Geógrafo, queriendo reducir á cálculo la grandeza del orbe terrestre, y el número y la pequeñéz de los granos de arena que en él puede haber, calcúla así: El diámetro del orbe terrestre tiene 2865 leguas de largura: su exe tiene 2858 leguas de largura; por tanto, el volumen del orbe terrestre será de 12,366,044,000 leguas cúbicas. Un pie cúbico de tierra pesa 140 libras; por tanto, el orbe terrestre pesará 4,448,994,000,000,000,000,000,000 libras. Si se supone que 20 granos pequeñísimos de arena cubran ú ocupen una linea de espacio en el orbe terrestre, habrá el número de granos que se exprime por estas cifras 7,591,212, con veinte y seis ceros.

Cálculos de los Astrónomos.

Has oído, Cosmopolíta, exemplos de cálculos prácticos en la arquitectura, hidrostática y geografía: oyelos ahora en la astronomía, sobre el mecanismo del sistéma planetario. Un Astrónomo, queriendo exercitar sus cálculos sobre los Cielos, como has oído que sobre las fábricas, el agua y la tierra los exercitan el Arquitecto, el Hidrostático y el Geógrafo, observa atentamente un planeta; por exemplo la Luna: y te pregunta, ¿deseas oír una breve y clara demostracion, con que conozcas que la tierra procura atraer siempre á

Cálculo sobre la Luna.

sí la Luna, ó que ésta ácia la tierra gravíta, como una piedra gravíta ácia la tierra; y asimismo inferirás quánto la Luna ácia la tierra gravíta ó es atraída, y quál sea la ley de esta atraccion? Si deseas saber todo esto, oye el

el siguiente breve discurso, con que en la Luna se demuestra la atraccion que se conjetura exístir en todos los cuerpos del universo. La distancia desde la Luna hasta la tierra es de treinta diámetros terrestres, ó de sesenta semidiámetros; y la Luna en 27 dias, 7 horas y 43 minutos concluye su revolucion, respecto de las estrellas (esto es, despues de 27 dias, 7 horas y 43 minutos vuelve á estár debaxo de la estrella que ahora ves ocultarse por la Luna). La Luna, pues, tardará 39,343 minutos en recorrer su órbita; y por tanto, en un minuto caminará de ésta una parte, que se dirá una treinta y nueve milésima trecentésima quarentésima tercera de dicha órbita. Esta parte constará de 187,964 pies; lo que se infiere del suponer, que la Luna dista de la tierra treinta diámetros terrestres, y que la circunferencia terrestre sea de 123,249,600 pies: suposicion, de que la órbita lunar resulta ser de 7,394,976,000 pies. Ahora, pues, dirá el Astrónomo, si la Luna en un minuto corre un arco de 187,964 pies, y si se considera una tangente desde el principio de dicho arco, se hallará, que al fin de éste la distancia de la tangente hasta el arco es igual á la linea, que en trigonometría se llama seno verso del mismo arco; y esta linea de largo tendrá quince pies, una pulgada, una linea y quatro novenas partes de linea. Luego, segun este cálculo, la Luna moviendose por su órbita en un minuto primero cae de la altura de quince pies, una pulgada, una linea y casi media. Cotejemos esta caída con la de los gra-

ves sobre la tierra. Los cuerpos que sobre la superficie terrestre se dexan caer desde alguna altura, en un minuto segundo, como se notó antes, caen ó caminan el espacio de 15 pies á lo menos: los mecánicos mas exâctos dicen, que caminan 15 pies y una pulgada; por tanto, los graves sobre la superficie terrestre en un minuto primero (que consta de 60 minutos segundos) correrán ó caminarán un espacio 3600 (1) veces mayor, que el que caminan en un minuto segundo. El número 3600 es quadrado del número 60, que representa la distancia de 60 semidiámetros terrestres desde la Luna hasta la tierra; por lo que se infiere, que cayendo la Luna en un minuto primero por el espacio de quince pies, una pulgada, una linea y casi media, camina un espacio 3600 veces menor, que el que un grave terrestre caminaría en un minuto primero cayendo sobre la superficie de la tierra.

Cálculo de Newtón.

Con este resultado, Cosmopolíta, los Astrónomos pretenden probar prácticamente que la Luna gravíta ácia la tierra en virtud de la atrac-

---

(1) Los espacios, segun la doctrina de mecánica, que los graves caminan al caer, están en razon doble de los tiempos que tardan en caer; por lo que si un grave en un minuto segundo camina 15 pies, en un minuto primero (que consta de 60 segundos) correrá ó caminará el espacio que resulte de la multiplicacion de 15 por 3600 (que es quadrado del número 60).

atraccion terrestre : que ésta á cada minuto hace como caer ácia la tierra el globo lunar, para que éste siempre la rodee, y no se escape por la tangente, que figura la direccion de la fuerza de proyeccion ; y últimamente, que la atraccion terrestre en la gran distancia en que está la Luna, obra sobre ésta en razon inversa del quadrado de dicha distancia : ésta se supone de 60 semidiámetros terrestres : el quadrado de la distancia será 3600, y la Luna en un minuto primero, como has oído, camina un espacio 3600 menor, que el que los graves en el mismo tiempo caminan cayendo sobre la superficie terrestre. De este modo, los modernos Astrónomos, aplicando sus cálculos á los demás planetas mayores ó primarios, infieren, que ellos giran al rededor del Sol, como la Luna al rededor de la tierra.

Conseqüencias del cálculo hecho sobre la Luna.

Has oído, Cosmopolíta, en los exemplos propuestos sobre la arquitectura, hidrostática, geografía y astronomía el modo práctico con que en estas ciencias se calcúla. Por poco que sobre los cálculos indicados reflexîones, conocerás que todo su espíritu consiste en los antecedentes, que para formarlos se suponen ; y que el exâcto exâmen de los antecedentes, es el único medio para descubrir la probabilidad ó improbabilidad de los cálculos, y de sus resultados. Para darte idea práctica de este exâmen, te analizaré un poco el cálculo último sobre la Luna : haré la analisis con el fin de tu instruccion, y no por contradecir al gran Filósofo que lo propuso la

Reflexîon sobre los cálculos de Arquitectos, Hidrostáticos, Geógrafos y Astrónomos.

Exâmen del cálculo hecho sobre la Luna.

la primera vez (1), como fundamento de su plausible sistéma físico-astronómico; pues que aprécio el ingenioso pensar de este Filósofo, no menos que los discípulos de Pitágoras veneraban los dichos de su maestro. Enterado tú, Cosmopolíta, del justo fin con que pretendo analizarte el dicho cálculo, no atribuirás á desprecio de una demostracion lo que únicamente se dirige para entenderla mejor. Oye, pues, mis reflexîones.

Suposiciones inciertas en que estriva el cálculo.

El Filósofo en su cálculo supone determinadas la grandeza de la tierra y de la Luna, su distancia mutua, y la cantidad de sus masas. Si cada uno de estos puntos, considerado aisladamente, se reduce á cálculo, fundado sobre experiencias y observaciones, se deberán hacer tantos cálculos diferentes, quanto será el número de las personas que imparcialmente los forman. La historia de la geografía, de la física y de la astronomía nos presenta hechos constantes, que nos obligan á formar muchas dudas sobre la grandeza de la tierra y de la Luna, sobre su determinada distancia, y sobre las causas y los efectos de la gravedad. Podrá suponerse ésta en la Luna y en los demás planetas (prescindiendose de los ocultos modos con que la providencia del Supremo Hacedor puede hacer, que sin ninguna gravedad los planetas describan curvas); pe-

(1) Newtón en sus principios Matemáticos, *lib.* 3. *prop.* 4, &c.

pero aunque todos los astros sean graves ácia sus respectivos centros, parece indubitable, segun las experiencias terrestres, y los raros fenómenos celestes, que además de la gravedad, hay otras causas que concurren al mecanismo del movimiento de los graves.

Mas supongamos que la Luna en cada minuto primero, por causa de la atraccion terrestre, baxa ó cae ácia la tierra por el espacio de 15 pies, que corresponde al seno verso del arco que la misma Luna describe en un minuto: en este caso se inferirá, que quando habrá corrido por un arco de 90 grados, habrá caído por el espacio de 60 semidiámetros terrestres, que puntualmente corresponden al seno verso de dicho arco de 90 grados; y distando la Luna de la tierra 60 semidiámetros terrestres, ella habrá caído ó baxado quanto puede baxar; y despues volverá á subir. Esta objecion, dicen los atraccionistas, es muy vulgar; pues que el cómputo no se debe hacer de un arco de 90 grados, sino solamente de arquillos pequeñísimos, en los que el cálculo se verifica bien, segun las leyes de atraccion. A esta respuesta de los atraccionistas se opone la siguiente reflexîon. La órbita que la Luna describe, girando al rededor de la tierra, es inmensamente mayor que la curva, que á poca distancia de la tierra describe una piedra arrojada; y en la curva de ésta el cálculo se verifica haciendolo con arcos grandes y pequeños; ¿por qué, pues, no se podrá y deberá verificar haciendolo con arcos grandes de la órbita lunar? En el cálcu-

Inconseqüencia de doctrina.

culo hecho con arcos pequeños un Anónimo halló alguna dificultad (1); pues que tal cálculo, dice el Anónimo, no se verifica, quando se toman arcos pequeñísimos, en que la caída de la Luna deba inferirse de pulgadas, ó de pocos pies; y en la parábola que describen la bomba y la piedra arrojadas, el cálculo se verifica tomando arcos grandes y pequeñísimos.

Circunstancias omitidas en el cálculo.

En el dicho cálculo de la Luna el Filósofo dexó de notar circunstancias esenciales, que impedian su verificacion. Él supuso instantaneamente inmoble la tierra, que segun su sistéma siempre se mueve al rededor del Sol, y por éste es atraída, como la Luna por la tierra. Por moverse continuamente ésta, si la Luna en un minuto cae ácia la tierra, por el espacio de 15 pies, en el mismo tiempo la tierra deberá caer por notable espacio ácia el Sol; y porque tambien atrae la Luna ácia sí, ésta gravitará ácia el Sol, ó caerá por algun espacio ácia él. De aquí se infiere, que el espacio de 15 pies, por donde se supone baxar ó caer la Luna, y que se hace corresponder á

(1) El Anónimo observa que los espacios descritos por los graves al caer, forman una progresion, en la que son iguales las diferencias segundas; y los senos versos crecen ó menguan en tal progresion, en que son iguales solamente las terceras diferencias. Véase Cominale en la obra citada (pág. 118. del 1. vol.) *part.* 2. *cap.* 2.

á la fuerza de la atraccion terrestre sobre la Luna, se debe considerar como efecto de las fuerzas atractivas de la tierra y del Sol. Podremos decir, que el movimiento elíptico de la Luna se debe considerar como efecto de dos movimientos elípticos, ó de dos cuerpos (Sol y tierra), que moviendose por órbitas elípticas y concéntricas atraen la Luna. El Sol, por razon de su gran masa, atrae la Luna, argüía Hartsoeker, con atraccion ó fuerza dos veces mayor que la tierra la puede atraer, en el caso que se supone de distar el Sol de la Luna 330 veces mas que ésta dista de la tierra, y de tener el globo solar (1) 227,512 veces mas

Cálculo de Hartsoeker.

(1) Newtón (*lib.* 3. *prop.* 8.) supone que el Sol tiene solamente 169,282 veces mas materia que la tierra. Hartsoeker supuso ser mayor el exceso que presentemente se hace mucho mayor. Segun el cálculo de Hartsoeker si el Sol tuviera tanta materia como la tierra, ésta atraería á la Luna 108,900 veces mas, que el Sol la pudiera atraer. El número 108,900 es quadrado del número 330, que indica las veces que el Sol dista mas que la tierra de la Luna. Si ésta, segun los modernos Astrónomos, se supone distante del Sol 384 veces mas que de la tierra: el quadrado de este número (indicante la distancia dicha) será 147,456: del qual quadrado, combinado con el exceso de la masa solar sobre la terrestre (que se supone presentemente 322,800 veces mayor), se inferirá, que el Sol atrae á la Luna casi dos ve-

mas materia que el orbe terrestre. Los Astrónomos modernos suponen, que la Luna dista del Sol 384 veces mas que de la tierra, y que ésta tiene 322,800 menos masa que el Sol: por lo que parece, que la Luna será atraída por el Sol con fuerza casi dos veces y media mayor,

---

veces y media mas fuertemente, que puede atraerla la tierra.

El argumento del exceso de la atraccion solar sobre la terrestre, respecto de la Luna, renuevan así algunos modernos. Supongamos la Luna en el determinado punto en que está en conjuncion con el Sol, desde el qual empiece su órbita, que debe describir al rededor del Sol y de la tierra, porque por estos dos cuerpos se atrae continuamente. En dicho punto se debe concebir mentalmente el contacto de dos órbitas de la Luna: una al rededor del Sol, y otra al rededor de la tierra; y porque en la dicha conjuncion la fuerza solar es doble de la terrestre, la Luna se deberá alexar notablemente de la tierra, y por lo contrario notabilísimamente se deberá acercar á ésta en el punto de oposicion, en que por el Sol y por la tierra se atrae con una misma direccion. En este último caso, aunque la tierra sea atraída una 190 parte mas por el Sol, que lo que era estando la Luna en conjuncion, y por esto el Sol alexe algo la tierra de la Luna; mas no la alexará tanto, quanto debia alexar la Luna de la tierra en la conjuncion, por razon de ser la masa terrestre mayor que la lunar.

yor, que aquella con que la tierra la trae.

Te he indicado, Cosmopolíta, algunas de las dudas mas faciles, que se proponen sobre la verificacion del sistéma de la atraccion terrestre y solar respecto de la Luna, con cuyos fenómenos se ha pretendido probar dicho sistéma. Te insinué antes, que Eulero, considerando los fenómenos lunares, halló dificultad grave en concordar algunos con el sistéma de la atraccion: otra dificultad semejante descubrió en la consideracion de los fenómenos de Júpiter y Saturno. Mayores dificultades descubrió Clairaut, que las propuso en una Memoria, á que Buffon dió respuesta (1), impugnada despues por Clairaut. Boscovich, hablando de estas impugnaciones (2), dice: »Clairaut habia publicado, que de los movimientos de la linea de los ápsides de la Luna no se infería la ley que se suponia en la atraccion; y Eulero, en la disertacion sobre las aberraciones de Júpiter y Saturno, premiada en el 1748 por la Académia de París, juzgó, que en éstas no se observaba tampoco la dicha ley con exâctitud; mas Clairaut conoció que su cálculo estaba equivocado; y lo mismo ha sucedido á Eulero: por lo que no tene-

Disputas de Clairaut y Buffon sobre la atraccion.

(1) *Histoire de l' Academie royale des sciences, an.* 1745. *Paris* 1749. 4. *p.* 329. 493. 529.

(2) Boscovich en su Filosofía natural citada (pág. 191. del primer volumen de esta obra) número 122. p. 62.

nemos grave fundamento para decir, que los efectos de la gravedad ó atraccion desdicen, ó se apartan notablemente de las leyes que en ésta se suponen; mas tampoco se tiene ningun fundamento positivo para probarlas tan exâctamente, que no haya diferencia ó error sensible en su verificacion."

Ya há casi 50 años que los Astrónomos, para restringir en sus cálculos estas sensibles diferencias que segun Boscovich resultaban, con el mayor empeño se propusieron declarar y demostrar las resultas de un problema, en que se exâmináse el movimiento de tres cuerpos que se atraxesen mutuamente, segun las leyes de la atraccion. Este problema se puede considerar como el fundamento de la aplicacion y verificacion del sistéma de la atraccion en los planetas; por lo que es justo que sepas, Cosmopolíta, lo que sobre sus soluciones dice Boscovich (1), consultando mas al amor de la verdad, que al de su gran fama, por la nueva perfeccion que ha dado al sistéma de la atraccion. »Las imperfectas soluciones dadas á dicho problema, dice Boscovich, solamente sirven para algunos casos particulares, en que uno de los tres cuerpos sea grandísimo y distantísimo (como lo es el Sol), y los otros dos cuerpos sean muy pequeños, y cercanos entre sí, como lo son la Luna y la tierra; ó que disten muchísimo entre sí, y del

Juicio de Boscovich sobre un célebre problema de la atraccion planetaria.

(1) Boscovich citado núm. 121. p. 61.

del tercer cuerpo, como sucede á Júpiter y á Saturno. Hasta ahora ninguno ha formado, y ni ha podido formar cálculo exâcto sobre la accion ó perturbacion de todos los planetas; y si á estos se añaden los cometas, cuyo número y distancia se ignora, facilmente se inferirá que hasta ahora no se tiene prueba exâcta de las leyes de la atraccion." Este es el juicio del famoso Boscovich, sobre el problema fundamental de la atraccion de los planetas.

Mas sobre ésta, Cosmopolíta, yo he discurrido demasiado; y quizá mi discurso te habrá sido pesado, por las razones algo especulativas con que lo he entretexido. Escusa y disimula qualquier defecto que en ellas encuentres, y que facilmente puedo haber cometido por el deséo de instruirte en la doctrina física, en que se fundan los modernos Astrónomos, para explicar el mecanismo celeste que es objeto de nuestras observaciones. La utilidad de éstas no se puede lograr sin que les preceda un suficiente conocimiento del modo ó sistéma con que los Astrónomos combinan la situacion, distancia y accion de los planetas; y este conocimiento, de que ya te supongo en posesion, te hará entender y oir con placer las siguientes reflexîones, que de la doctrina sistemática de la atraccion mutua de los planetas se infieren y se forman para descubrir ó determinar algunos resultados curiosos, que anhelará por saber una mente que piense y observe las regiones celestes.

Fixa, pues, Cosmopolíta, tu mas atenta ob-

observacion en todos esos planetas que nos rodean, girando al rededor de nosotros y del Sol en várias distancias, segun y como el Criador los colocó en el principio del mundo. Cada planeta recorre su órbita en virtud de las dos fuerzas de proyeccion dada por el Criador, y de atraccion proveniente del Sol. De la combinacion y lucha perpetua de estas dos fuerzas resulta el perpetuo elíptico movimiento de los planetas. Si la fuerza centrífuga ó de proyeccion de estos cesára ó se aniquilára, luego todos ellos caerían precipitadamente en el Sol, como cae en la tierra una bomba desde su mayor altura, á donde perpendicularmente la llevó la fuerza de proyeccion, que al salir del mortero le dió el impulso de la pólvora encendida.

Lucha y combinacion de las fuerzas de proyeccion y atraccion.

Supon, Cosmopolíta, que el Criador aniquilára ahora repentinamente en los planetas la fuerza de proyeccion con que fueron arrojados al principio del mundo; luego los verías despeñarse precipitadamente sobre el Sol, como habrás visto caer en tierra la artera águila que mortalmente hirió el cazador. En este caso verías caer los planetas en el Sol, segun este interválo ó diferencia de tiempos. Mercurio tardaría en caer 15 dias y 13 horas: Venus 39 dias y 17 horas: nuestra tierra caería en 64 dias y 10 horas: Marte en 101 dias: Júpiter en 290 dias: Saturno (1) en 761 dias; y

Cálculo curioso.

(1) La regla para calcular el tiempo que tarda-

y Urano tardaría en caer á lo menos tres años. Despues de los planetas siguense los cometas, los quales mucho mas que estos se alexan del Sol ; y consiguientemente tardarian mucho mas tiempo que ellos en caer precipitados ó en llegar á este sitio.

No sin maravilla habrás oído , Cosmopolíta , la puntual enumeracion de dias y horas que cada planeta , si le faltára la fuerza de proyeccion , gastaría en llegar ó caer precipitado al Sol , en virtud de la atraccion solar. Mas no te debes maravillar de esta puntualidad de cálculos , cuya formacion es tan facil , como el enseñar á hacer cuentas. Toda la dificultad está en los antecedentes , en que se fundan los cálculos : estos antecedentes son la cantidad de la fuerza ó atraccion solar , y la distancia que hay entre cada planeta y el Sol. En el orbe terrestre , constando de la altura desde que se quiere precipitar alguna cosa , luego se halla y determina el número de minutos segundos que en caer tardaría la cosa

---

daría en caer ó llegar al Sol un planeta precipitado , se funda en la siguiente clara proporcion. La raíz quadrada del cubo del número 2 es á la unidad ; como la semiduracion de la revolucion de un planeta es al tiempo de su caída hasta el centro de su atraccion. Exponen el fundamento de esta proporcion Wisthon en sus astronómicos principios de la Religion ; y La-Lande en su astronomía citada número 3422.

sa precipitada; así, pues, en el presente caso, constandonos de la distancia de los planetas hasta el Sol, facilmente se determina el tiempo que cada uno de ellos debe tardar en llegar á él. Para formar el cálculo yo he supuesto una distancia determinada entre las tres diversas, que tiene cada planeta hasta el Sol. Los planetas, rodeando á éste, ya se acercan y ya se alexan de él hasta cierta distancia, que no traspasan jamás; por lo que en ellos se distinguen tres clases de distancias, que se llaman mayor, media y menor. La distancia media que los planetas tienen hasta el Sol, es la siguiente. Mercurio dista del Sol trece millones de leguas: Venus dista casi veinte y quatro millones y medio: la tierra poco mas de treinta y quatro millones: Marte cincuenta y dos millones: Júpiter ciento y setenta y ocho millones: Saturno trescientos y veinte y seis millones (1); y Urano dista del Sol casi diez

Distancia media de los planetas hasta el Sol.

(1) Si la distancia media de la tierra hasta el Sol, que se supone de 34,357,480 leguas, se considera ó exprime con el siguiente número 100,000; con proporcion á esta cantidad numérica se tendrán las siguientes distancias de los planetas: la de Mercurio será de 38,709: la de Venus 72,333: la de Marte de 152,369: la de Júpiter de 520,097: la de Saturno de 953,936; y la de Urano será 1,900,000. En esta proporcion de distancias convienen con poca diferencia La-Lande (*astronomía núm.* 1222) y La-Caille (*astronomía número*-

diez y nueve veces mas que la tierra.

Para que estos cuerpos tan grandes y tan lexanos del Sol se mantengan perpetuamente rodeando á éste, es necesario que sea casi inmensa la fuerza de la atraccion solar. Y si es admirable esta fuerza por su enorme actividad, ¿qué activa deberá ser la de proyeccion, con que los desmedidos cuerpos planetarios se apartan del Sol, y se mantienen perpetuamente rodeandolo sin caer jamás en él? Digno de nuestra curiosidad es el exâmen de esta fuerza de proyeccion. Calculémosla, Cosmopolíta, ya que nuestros cálculos tienen la fortuna de ponerse á nivél con nuestros deseos.

Exâmen de la fuerza centrífuga de los planetas.

Los planetas, como notarás observandolos, se mueven al rededor del Sol formando una elipse; y su movimiento, como has oído várias veces, resulta de dos fuerzas centrífuga y centrípeta, ó de proyeccion y atraccion solar. En esta elipse se consideran dos exes, de los que uno se llama mayor (que la atraviesa por su largura) y otro se llama menor, que la atraviesa por su mayor anchura. En el exe mayor se consideran tres puntos en diferentes distancias: uno, que se llama centro,

Órbita elíptica de los planetas.

mero 280). Las distancias que se notan en las tablas de Keplero, Street y Hallei, se diferencian poco de las señaladas, pues que convienen con ellas en las dos primeras cifras. Estos Autores no hablan de la distancia de Urano.

tro, y está en el medio; y los otros dos, que se llaman focos, y estan en los respectivos lados entre el centro y las extremidades del exe mayor. El Sol se supone estár en un foco de la elipse: por lo que la extremidad mas lexana del exe mayor se llamará afelio, y la extremidad mas cercana del mismo exe se llamará perielio. Supon ahora, Cosmopolíta, que el Supremo Hacedor al principio del mundo, y en el momento de empezar el mecanísmo de este mundo planetario colocó cada uno de los planetas en el respectivo afelio de su órbita elíptica; y que les imprimió el impulso correspondiente á la fuerza que llamamos centrífuga ó de proyeccion: en este caso cada uno de los planetas tendría el impulso ó la celeridad siguiente. Mercurio tendría la misma celeridad, que si hubiera caído desde la altura de diez mil quinientas cincuenta y quatro leguas: Venus la tendría, como si hubiera caído desde la altura de diez mil ochocientas y ochenta leguas: La tierra la tendría, como si hubiera caído desde la altura de siete mil seiscientas veinte y cinco leguas: Marte la tendría, como si hubiera caído desde la altura de quatro mil trescientas sesenta y siete leguas: Júpiter la tendría, como si hubiera caído desde la altura de mil trescientas sesenta y nueve leguas; y últimamente Saturno (1) tendría la celeridad, que hu-

Afelio, perielio.

Cálculo curiosísimo.

(1) En las celeridades propuestas he seguido la

hubiera adquirido cayendo de la altura de setecientas quarenta y una leguas. De Urano no te hábló, porque sus observaciones estan aún en su infancia.

Método de hacer cálculos curiosos.

Algunos Físicos modernos soltando las riendas á la curiosidad y al atrevimiento del ingenio humano, han pretendido sujetar á su cálculo no solamente el movimiento de los planetas que resultando de la combinacion de las fuerzas centrífuga y centrípeta, los hace rodear perpetuamente al Sol, mas tambien el movimiento que ellos tienen girando ó rodando sobre sí mismos. Has oído y visto, Cosmopolíta, que el Sol se mueve ó rueda sobre sí mismo; dandonos pruebas claras de este movimiento de rotacion el giro de sus manchas. La tierra asimismo rueda sobre sí, dando una vuelta cada 24 horas, con la que se forma el dia, que los terrícolas llaman natural. La Luna tarda casi un mes en dar una vuel-

Rotacion de los planetas.

---

la doctrina que Leonardo Eulero pone en el tomo 1. de su mecánica, cap. 5. prop. 81. n. 668. En dichas celeridades he despreciado las cifras decimales; y haciendose caso de éstas, la celeridad de Mercurio corresponde á la altura de 105,546,600 leguas: la de Venus á la altura de 108,841,350 leguas: la de la Tierra á la altura de 76,251,975 leguas: la de Marte á la altura de 43,676,925 leguas: la de Júpiter á la altura de 137,992,725 leguas; y la de Saturno á la altura de 74,103,225.

vuelta sobre su exe: Júpiter tarda solamente nueve horas y cincuenta y seis minutos; y así cada uno de los demás planetas tarda determinado y diverso tiempo en dar su respectiva vuelta, como tú mismo lo observarás en este viage. ¿Y quál es la causa física del respectivo movimiento de rotacion de cada planeta en tal y determinado tiempo? A esta pregunta responde así Juan Bernouilli.

Direccion vária de los cuerpos proveniente de su impulso.

Si (1) á un cuerpo de qualquiera figura que él tenga, se imprime impulso con direccion que pase por el centro del mismo cuerpo, éste se moverá progresivamente por dicha direccion, sin dar vueltas sobre su exe, ó sin tener movimiento de rotacion. Pero si la direccion del impulso no pasa por el centro del cuerpo, éste al moverse progresivamente rodará ó dará vueltas sobre su exe. El Supremo Hacedor al principio del mundo imprimió á los planetas el impulso con direcciones que no pasaron por sus centros; y por esto ellos al moverse progresivamente, empezaron á rodar sobre sus exes, dando las vueltas en mas ó menos tiempo, segun la combinacion de la cantidad del impulso y de su vária direccion. Segun esta seducente doctrina Bernouilli infiere (2), que suponiendose redonda, quieta y

(1) Bernouilli en el tomo IV de su obra citada (pág. 242. del 1. vol.), núm. 177. §. 35. &c. página 281.

(2) Frisi, á imitacion de Bernouilli, calculó en

y de materia homogénea la tierra, y que se le imprima un impulso con direcccion perpendicular entre su superficie y su centro, y á la distancia de una ciento cincuentésima parte de rayo ó semidiámetro terrestre hasta dicho centro, en este caso la tierra tendría dos movimientos, uno de rotacion, semejante á la vuelta diaria, que dá para formar el dia natural; y otro de progresion por una órbita circular, semejante á la revolucion anual que hace al rededor del Sol. En Marte halla Bernoull, que la direccion del impulso corresponde á la distancia de una quatrocentésima décima octava parte de su semidiámetro hasta su centro; y en Júpiter á la distancia de siete décimasnonas partes. Si el impulso primitivo, dice Bernouilli, se hubiera aplicado á estos planetas en mayores distancias de sus respectivos centros, su movimiento entonces sería mas rápido. La-Lande, hablando (1) de esta ingeniosa doctrina de Bernouilli, confiesa ingenuamente que no llega á descubrir conexíon entre las duraciones de la rotacion y de la revolucion de un planeta: y yo hallo menos

---

en la Luna, que su primitiva fuerza se le imprimió á la distancia de una quinientésima quarentésima séptima parte y media de su semidiámetro hasta su centro. Véase *Pauli Frisii opera. Mediolani* 1785. 4. *vol.* 3. En el vol. 3. *Cosmographia*, lib. 3. *appendix*. p. 184.

(1) La-Lande, *Astronom. n.* 1122.

nos dificultad en dicha doctrina, que en creer, que de la combinacion de las fuerzas centrífuga y centrípeta resulte necesariamente un movimiento curvilíneo, y no rectilíneo del cuerpo movido por ellas. Mas de qualquiera manera que en el estado actual de la naturaleza pueda exîstir ó no la conexîon de dichas duraciones y la combinacion de dichas fuerzas, siempre se mirará como ingenioso el sistéma físico-astronómico, en que la mente humana se atreve á analizar las mas ocultas obras de la naturaleza.

§. XIV.

Exâmen de las primeras causas físicas: ignorancia total de ellas en el mundo mortal. Qual sea el buen uso de los sistémas en las ciencias.

PUedes ya inferir, Cosmopolíta, de los expuestos cálculos sobre la ingeniosa determinacion de la cantidad de fuerzas y movimientos en cada planeta, el sublíme pensar de los hombres, y las raras conseqüencias que sacan, en suposicion de una hipótesi que se figuran ó imaginan. La hipótesi, pues, de la combinacion de las fuerzas centrífuga y centrípeta y en sus várias direcciones es tan fecunda de resultados, que parece un inagotable manantial de ellos. No por esto te quiero decir, que tal hipótesi nos lleva al conocimiento de todo; pues que lexos de llevarnos á tal término, nos dexa á obscuras en mu-

Hipótesi física fecunda en resultados.

chí-

chísimos puntos de curiosidad. Por exemplo: nosotros, segun las leyes de la gravedad terrestre, sabemos y damos razon, por qué mezclados tierra, agua y ayre, el agua queda sobre la tierra, y el ayre sobre el agua: y no sabemos, en virtud de la mutua atraccion que se supone en los planetas, por qué estos se colocaron en tal y tal distancia del Sol. Sabemos asimismo dar razon del sitio que ocuparán varios cuerpos de diferente densidad colocados en un globo que se mueva; y no sabemos determinar lo mismo en los planetas en fuerza de la atraccion. Menos podrémos determinar, por qué el Sol está en un foco de la elipse, y no en el otro: por qué los planetas son en tal número y grandeza: por qué algunos de ellos tienen otros planetas que los rodean; y otros no tienen ninguno. A estas y otras dudas semejantes que se pueden hacer, podrás responderme, diciendo: que todo esto depende de la voluntad divina, y no de efectos de causas naturales. Esta respuesta que suelen dar los Físicos, no me parece conveniente por las razones siguientes.

La ignorancia no se destierra con las hipótesis.

Es muy cierto, Cosmopolíta mio, que el Señor ha criado todas las cosas segun la medida, el nivél y el imperio de su santísima voluntad; mas es necesario en todas sus obras distinguir las razones que se llaman *morales*, y las que se dicen *físicas*. Las razones morales estan en la voluntad divina; y de ellas no podemos decir, sino que son superiores al conocimiento de toda criatura; y que solamente sabemos y conocemos, que el Señor ha criado

Razon moral y física de la exîstencia de todo ente criado.

do el mundo para su mayor gloria, gobernandose por motivos sabios, justísimos é impenetrables. Las razones físicas se hallan en las mismas cosas criadas, en las que Dios las ha puesto á nuestra vista, para que las busquemos y conozcamos. Pudo el Señor, en lugar del actual sistéma de mundo, haber formado ó criado otro como le hubiera parecido; y si nosotros quisieramos ocuparnos en investigar, por qué el Señor ha formado este sistéma de mundo en ésta y no en la otra manera, nos declarariamos irracionales, temerarios y reos delante del Criador y de todas sus criaturas. Mas como el Señor haciendo el actual sistéma mundano, lo fórmó con ciertas reglas físicas, en que naturalmente consisten la harmonía, órden, disposicion y hermosa variedad de lo visible, en esto mismo nos puso á la vista de la mente las leyes físicas, de que naturalmente provienen el obrar de las causas y el origen de los efectos; y si nosotros no llegamos á dar la razon de esta admirable conexîon, esto es prueba de que no conocemos tales razones físicas. Para declararte esta reflexîon cierta con exemplos y frases de un docto Físico (1), yo te diré así, Cosmopolíta:

»Dios sumamente sabio y poderoso, criando libremente, porque quiso y como quiso, la exîs-

(1) *Castel. Systeme veritable de Newton, analyse* 2. §. 16. *probl.* 9. (citado en la pág. 80. del 1. vol. de esta Obra).

El *por qué* de la creacion y de los efectos de los entes.

exîstencia de las cosas; puso en éstas la *razon* de exîstir y de obrar de éste ó del otro modo. Así haciendo brillante el Sol y luciente la Luna, crió el Sol propiamente para brillar y la Luna para alumbrar. Así colocando las piedras sobre la tierra, sobre que reposasen ó estuviesen, las hizo pesadas y aptas para estár en quietud sobre ella, en donde las pudiesemos encontrar para nuestro servicio ó necesidad." Así tambien colocando el Señor el Sol en el centro del mundo planetario, como dicen los Astrónomos modernos, y situando cada uno de los demás planetas en respectivas y constantes distancias para que giren al rededor del Sol, deberá haberlos criado y ordenado segun alguna razon física; y en ésta se deberá encontrar *el por qué* de la distancia, figura, grandeza, masa, movimiento, y demás propiedades y calidades que tiene cada planeta. En la misma razon física se deberá encontrar *el por qué* de la distincion tan honoraria que tienen algunos planetas; esto es, de la distincion de la tierra por un planeta (llamado Luna) que la rodea continuamente: de la mayor distincion de Júpiter por quatro lunas que lo rodean, y por la gran distincion de Saturno, á quien rodean cinco lunas. Marte, Venus y Mercurio no tienen luna ni planeta alguno que los rodée: ellos giran por estas regiones siempre solitarios, y como astros vulgares: la Tierra, sublimada sobre el vulgo de los planetas, se distingue por el servicio que continuamente la hace la Luna rodeandola. Júpi-

ter marcha como astro señoril ó principal, acompañado siempre de quatro lunas; y Saturno marcha con mayor pompa ó luxo, porque lo acompañan siempre cinco lunas. ¿Quién nos dirá *el por qué* de estas distinciones y particularidades?

Dificilmente se halla el libro del *por qué*.

El libro del *por qué* no solamente de las ciencias, sino del obrar humano, se busca por todos; y no sé si hasta ahora alguno lo ha hallado. Ciertamente es muy dificil de hallar; y por esto aquí en Roma, quando no se quiere ó no se sabe dar razon de una cosa que se pregunta, el vulgo dice el proverbio siguiente: *Pasquin tiene el libro del por qué: quien lo quiera leer solo queda.* Pasquin es una antigua y famôsa estatua romana, en la que se ponen los pasquînes y las sátiras. Los Jesuítas viendose acosados de preguntas, por qué en su conducta se alexaban de las vulgaridades, para dar razon de ella y satisfacer á la curiosidad, escribieron (1) y publicaron el libro *del por qué*. Yo desearía que los modernos Astrónomos imitáran á los Jesuítas, escribiendo un libro *del por qué físico* del sistéma copérnico-newtoniano: mas dificulto que este libro se escriba jamás, sino con el título de romance. A la verdad, si deseando saber *el por qué físico* del sistéma planetario, llamamos un Astrónomo moderno, y le preguntamos, por qué el Sol

El libro del *por qué* de los Jesuítas.

El *por qué* físico del sistéma planetario.

(1) El libro *del Por qué* se escribió por el docto Jesuíta Pedro de Rivadeneyra.

Sol tiene tanta masa, tal densidad y figura: da una vuelta sobre su exe en 25 dias y 14 horas; y es el único astro que en el sistéma planetario alumbra por sí mismo: por qué la tierra tiene una luna, Júpiter tiene quatro lunas, Saturno tiene cinco, y Mercurio, Venus y Marte no tienen luna alguna: por qué Saturno tiene un anillo que distando de su superficie lo rodea: por qué los planetas no estan entre sí mas vecinos ó mas lexanos: por qué no son mayores ó menores, y mas ó menos en número. Si estas y otras innumerables dudas que se pueden hacer, proponemos y preguntamos al mas hábil Astrónomo moderno, él al oírlas se encogerá de hombros y arqueará las cejas, significandonos con estos mudos y eloqüentes gestos su total ignorancia: ó si avergonzandose de confesarla se atreve á respondernos, nos dará una respuesta llena de suposiciones arbitrarias, y de resultados de cálculos irreducibles á las leyes y á los efectos que conocemos en la naturaleza. Si en lugar del Astrónomo llamamos al mas idióta Reloxero, y presentendo á su vista un relox le preguntamos, por qué el relox tiene tantas ruedas y muelles: por qué cada rueda tiene tantos dientes, da tantas vueltas, &c. él prontamente nos dirá el *por qué* de nuestras dudas; explicará las causas y los efectos que de ellas deben resultar segun las leyes de mecánica, y demostrará que segun los principios de ésta en las piezas del relox, deben hallarse tal orden, conexîon, grandeza, figura y situacion para que se muevan, y su movimien-

Cotéjo de un Astrónomo con un Reloxero.

to sea arreglado. Este exemplo, Cosmopolíta, te hará conocer la diferencia entre un Astrónomo y un Reloxero. Este porque llega á conocer las causas físicas inmediatas del mecanísmo del relox, con suma facilidad y claridad, y sin la molestia y confusion del cálculo matemático, las explica y nos dice *el por qué físico* del movimiento del mismo relox; el Astrónomo por lo contrario, queriendo decirnos lo que ignora, se confunde en sus ideas que pretende vanamente realizar con los cálculos, y de estos hace resultar un *por qué físico*, que no se halla en la naturaleza, sino solamente en su desordenada fantasía.

Contra estas reflexîones quizá opondrás la siguiente objecion. Las leyes naturales, me dirás, Cosmopolíta, son las mismas en los efectos de la naturaleza y en las obras del arte: si en éstas el ingenio humano halla *el por qué físico*, ¿por qué no lo hallará en los efectos de la naturaleza? Si el hombre descubre y señala las causas físicas inmediatas del movimiento y mecanísmo de una máquina artificial bien ordenada, qual es el relox, ¿por qué no podrá descubrir y señalar las causas físicas inmediatas del mecanísmo natural del sistéma planetario, en que se halla la mayor perfeccion física?

El *por qué* físico del arte y de la naturaleza.

Esta objecion, Cosmopolíta, es muy superficial: su dificultad, que es aparente ó fantástica, desaparece luego al hacerse la menor reflexîon sobre la infinita distancia que hay entre la naturaleza y el arte, ó entre las obras del

del Criador y las de la criatura. Con las mismas leyes naturales, con que el trigo se convierte artificialmente en harina, y despues en pan ó en várias especies de pastas, el trigo sembrado nace y produce la espiga; y los granos de ésta comidos se convierten en la substancia del animal que los come; mas las conversiones ó mudanzas que en el trigo hace el arte, distan infinitamente de las que hace la naturaleza. Esta infinita distancia hace que la mente humana no pueda jamás penetrar el mecanísmo de la naturaleza, y sin esta penetracion es imposible conocer sus causas físicas, ó *el por qué físico* de su obrar. De esta verdad, que se conoció entre los hombres desde que ellos en la mas remota antigüedad pensaron séria y atentamente en el obrar de la naturaleza, por un exceso de ignorancia ó de impiedad se llega á dudar hoy no sin escandalo, no ya de la Religion, sino tambien de la racionalidad. A estos ignorantes é impíos yo hablaré á la Socrática: esto es, les hablaré reproduciendo los sublímes pensamientos de Sócrates, no menos sabio en la física que en la ética, y oráculo divino, segun San Justino Mártir, en medio del paganísmo. Este gran Filósofo buscaba dos mil y doscientos años há *el por qué físico* del obrar de la naturaleza en los escritos de Anaxâgoras y de otros insignes Filósofos: los leyó buscando razones, y encontró delirios, por lo que abandonó su inútil estúdio. Es justo que yo con las palabras de Platón, en su diálogo intitulado el *Fedon* ó del alma, te refiera la anxîedad de Só-

Dudas escandalosas á la razon natural.

cra-

crates por la ciencia física, y el desengaño con que de ésta habla. »Habiendo yo oído, dice Sócrates, á uno que leía los escritos de Anaxâgoras, que en ellos éste decia, que la Mente (esto es Dios) habia adornado ó hermoseado todas las cosas, y que de ellas era causa.... me alegraba creyendo haber hallado en Anaxâgoras el Maestro que me enseñáse la *razon* ó causa de todas las cosas, lo que ansiosamente yo deseaba saber, y me dixese si la tierra era redonda ó llana; y habiendome dicho esto, me señaláse la *causa* y la *necesidad* de tener tal figura, probando que tal estado de la tierra era el *mejor*. Asimismo, si él me decia que la tierra estaba en medio del mundo, yo deseaba que me declaráse, que el estar ella en medio del mundo es lo *mejor*.... Despues queria yo satisfacer mi curiosidad sobre el Sol, la Luna, las Estrellas, sobre su velocidad, revoluciones y fenómenos; esto es, deseaba saber el *por qué* y *el modo mejor* con que todas las cosas hagan lo que hacen... Entonces yo no hubiera vendido por el mas caro precio mis esperanzas: por lo que tomando los escritos con suma anxiedad, los leí, quanto antes me fué posible. Guiado de esta esperanza, al empezar á leer los escritos observo, que el Filósofo de ninguna manera se vale de la Suprema Mente, ni le atribuye causa ó influxo alguno sobre la hermosura de estas cosas; mas en lugar de nombrar las causas de éstas, nombra naturalezas de ayre, tierra, agua y de otros entes desproporcionados. Como si alguno dixese que Só-

Sócrates buscó y no halló el *por qué* físico y moral de la naturaleza.

Sócrates hace con su mente todo lo que hace; y despues, para declarar la causa de lo que hago, dixese que ahora estoy sentado, porque mi cuerpo se compone de huesos y nervios." Con estas enérgicas razones Sócrates nos da bien á entender, que en tiempo en que segun la comun opinion estaba la física en su infancia, llegó á conocer que deliraban los Filósofos, quando pretendian explicar el *por qué físico* del mecanismo natural de los astros y de la tierra. Conoció el mismo Sócrates, que tal conocimiento era imposible al entendimiento humano; por lo que en el discurso ó diálogo antes citado concluyó diciendo: »Con placer sería yo discípulo de quien fuese capáz de explicar *el por qué*, ó *la causa* de las cosas; mas juzgo no poder hallarla, ni aprenderla de otro."

Segun Sócrates ningun hombre sabe el *por qué* de los efectos naturales.

No sin particular placer, como espero de tu genial gusto é inclinacion por la divina ética, habrás oído, Cosmopolíta, las referidas sentencias de Sócrates, que en ellas esparce flores de aquella Teología natural, que el Supremo Hacedor enseña á todo espíritu humano en el mismo acto de criarlo. Esta ciencia divina y natural á la mente humana, quieren hoy obscurecer la ciega ilusion, el atrevimiento temerario y la obstinada impiedad de aquellos presumidos y viciosos ignorantes, que arrebatados de un entusiasmo blasfemo pretenden abrir ó romper las puertas, con que la naturaleza tiene ocultamente encerrado su obrar, y con osadía sacrílega piensan poder entrar en el sagrario de los consejos divinos, y es-

La ética es innata al espíritu humano.

Osadía de la ignorancia viciosa.

escudriñar los impenetrables fines físicos y morales que el Supremo Hacedor ha tenido en criar y ordenar el mundo visible. Estos vanos deseos é inútiles esfuerzos de algunos modernos me hacen conocer, Cosmopolíta, que es no menos ilimitada la viciosa ignorancia de los hombres, que su temeridad. Viciosa ignorancia llamo la vana y presumida sabiduría de aquellos que pretenden entrar en los secretos de la naturaleza y del mismo Criador, no obstante que necesariamente deben haber experimentado en la consideracion de la naturaleza serles misteriosamente impenetrable el obrar que ella tiene aun en el mas vil insecto ó vejetable. La ciencia grande del hombre, Cosmopolíta, es la que le enseña á distinguir lo que es investigable é inútil. Con admirable providencia vemos constante conexîon entre lo investigable é inútil: pues que el Criador ha dispuesto, que solamente sea al hombre inútil lo que es investigable, porque no tiene necesidad ni utilidad en conocerlo.

La mente humana es limitada: mas su limitacion no perjudica á su bien; pues que es limitacion de lo que la ciencia y el conocimiento son totalmente inútiles. La justa aplicacion de esta máxîma á todo sistéma, no solamente astronómico y físico, sino tambien metafísico, moral y teológico, despojaría las ciencias humanas de innumerables qüestiones que parece haberse inventado, para obscurecer la verdad, hacer áspero y amargo el dulce estudio, y llenar la mente humana de preocupaciones, que son peores que la misma ignorancia.

Las qüestiones inútiles en toda ciencia causan la preocupacion, que es peor que la ignorancia.

norancia. Conozco que en las ciencias, y principalmente en las naturales, poco podemos adelantar sin suponer algun sistéma físico; mas la necesidad de suponerlo no debe empeñarnos en qüestiones inútiles. De un sistéma creído verdadero (lo que es compatible con su falsedad) se ha de hacer uso en quanto concurra á nuestra utilidad; y quando ésta se lográse, ha de prescindir de aquellas especulaciones sistemáticas que nos conducen á un caos mas confuso que la ignorancia.

Así el Geómetra no se detiene en conciliar las dos suposiciones contrarias que hace en la geometría y en el cálculo infinitesimal; esto es, las suposiciones de imaginarse en aquella indivisible el punto generante de la linea, y de imaginarselo divisible en el cálculo infinitesimal. El mismo Geómetra no hubiera dado paso sobre la proposicion 16 del libro III de Euclídes, si se hubiera empeñado en aclarar perfectamente las paradoxas que de tal proposicion resultan, como se infiere de las reflexíones que sobre ella hacen Pelatario, el gran Clavio, Tacquet y otros Autores. En la teórica de las órbitas de los planetas no se hubiera adelantado casi nada, si los Astrónomos se hubieran empeñado en no admitir suposiciones que no fuesen evidentemente ciertas. Por exemplo, la curva que, como antes te insinué, forma una piedra arrojada, se supone parabólica; mas esta suposicion no es evidentemente cierta; y no obstante su incertidumbre ó falsedad, la analogía del movimiento de la piedra con el de los planetas ha

servido para entender mejor el de estos, suponiendo en ellos las fuerzas de proyeccion y de atraccion, ó centrífugas y centrípetas, como se suponen en la piedra arrojada, ó en una bomba que se tira. Todos los Astrónomos modernos suponen oval ó elíptica la órbita de los cometas, como lo es la de los planetas; y no obstante esta suposicion, todos calcúlan la órbita de los cometas, como si fuera parabólica y no elíptica; porque solamente el cálculo parabólico se experimenta útil para conocer los fenómenos del movimiento de los cometas. Es necesario, Cosmopolíta, reconocer en todas las cosas la limitacion maravillosa de nuestra mente; y este conocimiento nos servirá para no abusar de nuestra ciencia é ignorancia inevitable, y para adorar, llenos de confusion, humildad y agradecimiento, la incomprensible providencia de nuestro Criador, que á cada paso se nos muestra sensiblemente benéfico, haciendonos útiles los efectos de la naturaleza, sin que la conozcamos.

Dios, admirable en lo que el hombre conoce é ignora.

Quiero decirte en esto, Cosmopolíta, que reconozcas á tu Criador, no solamente en lo que entiendes ó sabes, sino tambien en lo mismo que ignoras y no puedes entender. Para esto te ayudará esta breve reflexíon. Quien eche una ojeada sobre tantas máquinas como ha inventado el ingenio humano, no dexará de reconocer en él una virtud prodigiosa para entender y penetrar la naturaleza. La simple vista de un navío, que sulcando los mares vuela burlandose de las tempestades, nos de-

dexa encantados. ¿Qué diré de la vista de tantas máquinas de agua, viento y de manufacturas? ¿Qué de la de un pequeño relox, en quien la harmonía, union, duracion y movimiento de tantas ruedas y exes parecen efecto de un artífice angélico? Si de la pura mecánica pasamos á la mecánico-especulativa, no necesitamos recorrer muchas ciencias para llenarnos de admiracion: basta para esto que fixemos un poco la atencion en la matemática. En la aritmética admirarémos los prodigiosos resultados que nos dan la invencion y combinacion de diez solas cifras. En el álgebra echarémos de ver una nueva invencion de aritmética, que tiene tanto mas de admirable, quanto es mas universal y mas breve que la aritmética de las cifras. En la geometría descubrirémos invenciones tan sublímes, que nos hacen subir á tocar el mismo Cielo. ¿Y qué diré de la invencion del cálculo infinitesimal, de los logarithmos, séries algebráicas, y de la ciencia óptica y mecánica con que se llegan casi á ver y entender el mecanismo de nuevos mundos en las regiones celestes?

Perspicacia de la mente humana.

Quien considere atentamente estos y otros progresos casi divinos del ingenio humano, quedará admirado de su virtud y capacidad, y se persuadirá á que todo se sujeta á su conocimiento; mas si al mismo tiempo este admirador del ingenio humano reflexíona atentamente, que puestos á la vista del hombre y á su exâmen un grano de arena y otro de oro, jamás llegará á formar ni dar idea verdadera

Limitacion de la mente humana.

de los elementos que á uno y otro grano componen y diferencian, quedará lleno de confusion, reconociendo la sensible y prodigiosa limitacion de la mente humana. Dios, ó Cosmopolíta, ha puesto á nuestro conocimiento límites, como y donde ha querido, así como se los ha puesto al mar. Él nos dexa volar con el discurso en ciertas materias, y en otras no nos permite dar un paso. Él, para decirlo todo en pocas palabras, nos ha concedido inventar ó formar reglas ciertas para hacer nuestros edificios, cultivar y medir nuestros terrenos, pesar nuestros licores, convertir en utilidad y servicio nuestro los géneros simples por medio de las fábricas, señalar por mar y tierra los rumbos y poblaciones, determinar los dias, meses, años y estaciones: para hallar estas y otras cosas semejantes, que concurren á nuestro servicio, la providencia Divina nos ha alumbrado singularmente, ó por mejor decir, con la misma profana Filosofía (1): »Estas cosas no son nuestras, ni invencion del ingenio humano, porque las primeras ideas de las artes nos son innatas, y el Criador, nuestro Maestro, ocultamente aguza é impele la mente humana á hallarlas." De aquí es, que como dixo un Filóso-

Dios, Maestro del hombre.

---

(1) Senec. 4. de Benefic. cap. 6. *Ne dixeris illa, quæ invenimus esse nostra. Semina artium omnium insita sunt nobis, & Deus Magister ex oculto acuit, & excitat ingenia.*

sofo (1): »Si alguno cree que tales cosas son invencion del ingenio humano, es un ingrato que no reconoce los dones de nuestro Dios." Mas al mismo tiempo que el Señor es tan liberal con nosotros, manifestandonos todo lo que se dirige á nuestro servicio, nos ha negado los conocimientos de la naturaleza de los Cielos, de los elementos y de otras cosas semejantes, pues que á él solo toca el criarlos; y á nosotros solamente el aprovecharnos de ciertos efectos ó usos que no piden tal conocimiento.

Por qué de hipótesis falsas resultan conocimientos útiles.

Y en esto mismo, Cosmopolíta, se descubre otra cosa admirable, y es, que por efecto de particular providencia divina, los hombres, aun valiendose de suposiciones falsas en órden á las causas naturales, que no penetran, han llegado á acertar y hallar aquellas cosas que les son útiles. Así en el presente asunto del movimiento de los planetas vemos, que siendo tan diferentes los sistémas de los Astrónomos, y siendo algunos de ellos repugnantes á la buena razon, con todo eso Dios ha dispuesto que lleguen á determinar bien aquellos resultados celestes que concurren á nuestro gobierno, bien y servicio. Con este exemplo, quiero decirte, ó Cosmopolíta, que no te debes enfriar en el ardiente deséo

(1) Plin. Nat. hist. lib. 27. cap. 2. *Si quis illa forte ab homine excogitari potuisse credit, ingratè deorum munera intelligit.*

séo de contemplar los fenómenos celestes, aunque, como te he insinuado, no sean ciertos los principios que para su contemplacion suponemos: basta que ellos nos lleven al fin deseado, porque éste es el que debemos buscar, reconociendo y adorando la admirable providencia de nuestro Dios, por haber dispuesto tan maravillosamente el órden de causas naturales, que no obstante la ignorancia que de ellas tenemos, nos permite entender, por medio de suposiciones arbitrarias, aquellos efectos que conspiran á nuestro bien estar. Yo, pues, deséo que vivas penetrado de esta saludable y racional máxîma: segun ella, suponiendo el sistéma copérnico-newtoniano, proseguiré explicandote lo que el discurso alcanza en la observacion del mundo planetario.

§. XV.

Observacion de Mercurio, Venus y del Orbe terrestre.

VOlvamos, Cosmopolíta, á la observacion del mundo planetario, no para empeñarnos inútilmente en investigar las causas ocultas, sino para contemplar atentamente los planetas que con admiracion vemos rodear continuamente á nosotros y al Sol. Contemplemos cada uno en particular, y segun el órden de sus respectivas distancias hasta este sitio. Fixa, pues, tu atencion en el planeta mas cercano, que, como sabes, es Mercurio: si observas bien, notarás luego, que él va succesiva-

Observacion de Mercurio desde el Sol.

men-

mente ocultandonos los demás planetas, y con esto nos da una prueba clara de ser el mas vecino á nosotros. Es digna de notarse su gran ligereza, por la qual en menos de tres meses recorre toda su órbita al rededor del Sol. Es Mercurio el mas ligero de los planetas, así como Saturno es el mas lento de todos ellos, exceptuado Urano, pues que tarda en hacer su órbita casi treinta años. En aquel parece que se nos representa la juventud viva y orgullosa; y en éste la pesada y tarda vejéz. Con alusion á estas ideas, quizá los antiguos pusieron á estos dos planetas los nombres de Mercurio y Saturno: pues que el paganismo pintaba á éste como un viejo cargado de años y achaques, y á Mercurio como un jóven bizarro y ligero, con alas en la cabeza y en los pies.

Se distingue Mercurio de los demás planetas, no solamente por su ligereza, sino tambien por su verdadera pequeñéz. Te digo *verdadera pequeñéz*, porque desde aquí, por razon de su menor distancia, aparece mayor (1) que todos los planetas, menos Venus y Júpiter; y á nosotros, quando él está en su distancia media del Sol, nos aparece (2) ocho ve-

(1) El diámetro de Mercurio desde el Sol en su distancia media aparece de 20.″ La-Caille (*Astronomie*, *n.* 280.) lo pone de 21.″

(2) Mercurio observado en su distancia media desde la tierra, aparece con diámetro de 7.″ El

veces mayor que á los terrícolas, quando lo miran en su distancia media desde la tierra.

Observacion de Venus desde el Sol.

Despues de Mercurio tienes á Venus, la qual con ocultar succesivamente á todos los planetas menos á Mercurio, nos dá á conocer, que despues de éste es el astro mas vecino á nosotros. Ella aparece algunas veces menor que Mercurio, y comunmente (1) aparece mayor: mas nunca desde aquí llega á aparecer tan grande, como la suelen ver los terrícolas, quando está mas cercana á la tierra. En este caso los terrícolas la ven (2) como si fuese casi seis veces mayor, que aparece desde aquí quando está en su distancia media del Sol.

Observacion de la tierra vista desde el Sol.

Estiende ahora tu vista, Cosmopolíta, mas allá de Venus, hasta fixar tu atencion en el primer planeta que encuentres despues de ella. El astro que ves despues de Venus, es la Tierra.

El quadrado de 20 contiene mas de ocho veces al quadrado de 7; y desde el Sol su diámetro aparece de 20.″

(1) Segun Monier el diámetro de Venus en su mayor distancia aparece de 15.″

(2) Desde la tierra el diámetro de Venus se ve algunas veces de 57.″; y así se vió en su paso por delante del Sol en el año de 1761. Venus en su distancia media del Sol aparece con diámetro de 24.″ Gregori (*Astronomie*, *l.* 1. *p.* 1.) lo pone de 28.″; y La-Caille (*Astronomie*, *n.* 280) lo hace de 29.″

ra. Los Filósofos antiguos decian que todo lo terrestre era corruptible, y de naturaleza inferior á la de los astros: los modernos no han podido sufrir tal vituperio á nuestra tierra, y por esto la han colocado entre los astros del Cielo. Por tanto, si te he de hablar segun estos, empieza, Cosmopolíta, á despojarte de aquellas ideas vulgares de terrestre y celeste: todo ya es celeste; y los pobladores de la tierra son verdaderos celícolas, porque Cielo es todo quanto se ve por abaxo, por arriba y por los lados. No sé si los demás planetas estarán contentos con esta nueva honra que se hace á nuestra tierra, colocandola en la clase de ellos: á la verdad entre los terrícolas vemos no pocas veces que se hace oposicion á las personas que extraordinariamente se ensalzan con nuevas honras; y quando se trata de Señoras, sabemos por experiencia que éstas, por no admitir en su clase á otras de inferior calidad, suelen causar muchas revoluciones y discordias. Es cierto que casi todos los planetas tienen nombre de varones, los quales no suelen ser tan delicados en estas etiquetas; mas entre ellos hay uno con el nombre de hembra, que es Venus, y una sola muger puede sobre este asunto meter mucho ruído en todo el mundo planetario. Mas sea de esto lo que fuere, lo cierto es, Cosmopolíta mio, que tenemos el gusto de saber que nuestra tierra se cuenta entre los astros. Si nuestros antiguos hubieran tenido esta noticia, Suetonio, en la vida de Julio Cesar, no nos hubiera dexado escrito el entusiasmo de

La tierra convertida en astro por los modernos Astrónomos.

haberse creído que el alma de éste se habia convertido en astro; pues que esto es lo mismo que decirnos que se habia convertido en tierra.

Supuesta la conversion de nuestra tierra en astro, nosotros ya debemos mirarla con la misma curiosidad con que observamos los demás planetas. Debemos por la misma razon no llamarla estable y pesada (como comunmente la llamaban los antiguos, y aún la llaman los Poétas), sino movediza y ligera, pues que estos renombres le convienen por su continuo movimiento al rededor del Sol. Y ahora al proponerte esta celeste metamórfosi de nuestra tierra, se me ofrece, Cosmopolíta, una reflexîon, que quizá no oirás con desagrado. Permiteme que te la manifieste.

Reflexîon de un solícola.

Supongamos que nosotros hubieramos sido criados solícolas ó habitadores del Sol, y que colocados en este sitio observáramos el sistéma planetario, sin tener mas noticias de él, que aquellas que con el simple discurso infirieramos de la simple vista de los astros; en tal caso no facilmente juzgariamos que estuviese habitada nuestra tierra, que desde aquí nos aparece como un pequeñísimo grano luciente de arena. Y si por ventura en fuerza de discursos nos persuadieramos á que estaba poblada, ¿no juzgariamos lo mismo de los demás planetas? Ved aquí, Cosmopolíta, la natural conseqüencia á que el discurso lleva la mente humana en la suposicion de hacer astro la tierra. Yo te debo confesar ingenuamente que en la misma suposicion, no de-

te-

teniendome en exâminar ninguna de las incongruencias, segun la ciencia religiosa y física, y dexandome arrastrar del repentino influxo de la vana curiosidad, no pocas veces he pasado estático las noches en la contemplacion de los astros desde la tierra. Yo me acuerdo que arrojado de mi patria terrestre, y desechado de mis nacionales, en mis correrías por países extrangeros logré por gracia aloxarme muchos meses en un abandonado camaranchon, en que por las noches, desahogando mi angustiado espíritu, fixaba mi vista en el Cielo por una especie de guardilla que me lo descubria, y al ver pasar los planetas, quedando como estático en el cuerpo, discurría así conmigo mismo: Si la tierra es planeta, como los astros que veo y admiro girar por los espacios etéreos, ¿quién sabe si la providencia habrá tambien poblado aquellos planetas celestes, como está poblada nuestra tierra? Y si tales planetas están habitados, ¿qué gentes serán las que los habiten? ¿Qual su figura y tenor de vida? ¿Quales sus costumbres y artes? ¿Quales sus ideas y progresos en las ciencias? ¿Habrán conjeturado aquellas gentes que tambien esta tierra está poblada como sus planetas? ¿Habrán adelantado mas que los terrícolas en el estudio de la naturaleza, y por él habrán conseguido mayor conocimiento de nuestro Supremo Hacedor? ¿Se respetarán entre ellos la inocencia, la justicia y la virtud? ¿Triunfará la iniquidad? ¿Habrá quizá entre ellos.... Mas ¿para qué me detengo en proponerte todo el tropél de dudas

Éxtasi del Autor.

curiosas que en tales circunstancias combatian mi turbada y afligida mente ? ¿ Para qué referirte las batallas interiores que mi curiosidad é ignorancia dentro de mí tenian ? El hacerte relacion de todas éstas sería propiamente hacerte la descripcion de uno que soñaba despierto. Yo, pues, que de suposicion en suposicion llegaba á fingir en los planetas tal estado, órden y disposicion, que fundamento diesen para formar innumerables dudas, volvía un tanto sobre mí, y reconociendo la veleidad é insubsistencia de las cosas que sin fundamento, y aun contra toda razon suponia, me avergonzaba de mi irracional curiosidad, que mas y mas me sepultaba dentro de mi misma ignorancia, alexandome del verdadero conocimiento de la naturaleza.

No será juicio temerario el creer que el discurso que te acabo de hacer, Cosmopolíta, habrá quizá despertado en tí algunas dudas semejantes á las mias, y el deséo de saber las razones con que yo dudaba, y las reflexîones con que, satisfaciendo á mis dudas, dexaba en calma mi curiosidad. Yo me detendria gustoso en la explicacion de todo lo que pudiera concurrir á tu deséo ó curiosidad, si no temiera interrumpir con gran digresion la observacion empezada: te suplíco que por ahora tengas un poco de paciencia, que por su órden y á su tiempo, que no tardará mucho, te daré razon de todo lo que puedes desear saber en este asunto. Volvamos á la observacion astronómica de nuestra tierra.

Ésta desde aquí por su gran distancia apare-

rece como un pequeñísimo ó casi indistinguible grano de arena. Su diámetro, quando ella está en su distancia media del Sol; esto es, quando dista poco mas de treinta y quatro millones de leguas, aparece de diez y siete segundos de minuto. Desde aquí la tierra nos aparece como un plano circular, por la misma razon que el Sol parece plano á los terrícolas; esto sucede, porque la vista á gran distancia no distingue la prominencia del emisferio de los globos ó cuerpos redondos. Distinguense en la tierra, si la observas atentamente, algunas manchas, de las que unas son duraderas y otras son mudables: aquellas provienen principalmente de los mares, que reflexan poca luz, y las otras proceden de las montañas, que alumbradas por una parte del Sol hacen succesivamente sombra ácia la opuesta. El movimiento que vemos en las manchas nos hace conocer el giro ó la rotacion de la tierra sobre su exe, en 24 horas que forman el dia natural. Si la tierra no tuviera mancha alguna, desde aquí, por su gran distancia, no podria descubrirse si se movia ó no sobre su exe; mas teniendo tantas manchas visibles, éstas, con el mudar de sitio, nos hacen conocer su movimiento de rotacion. Vemos, pues, que las manchas van mudando de sitio, ó como descubriendo várias lineas, y esto nos hace venir no solamente en conocimiento de la rotacion diaria de la tierra, sino tambien de los dos puntos, sobre los quales, como si fueran las extremidades de un exe, se mueve ó rueda. Estos puntos sobre que se ve mover la tier-

Observacion geográfica desde el Sol.

tierra, se llaman los polos terrestres; y las estrellas ó sitios celestes, á que corresponden los dichos puntos, se dicen polos del mundo. Distando el equador de un globo noventa grados (ó un quadrante de círculo) de sus polos, se infiere de la situacion de los polos terrestres el sitio del equador terrestre, que se imagina dividir el orbe terráqueo en dos partes iguales, que se llaman emisferios; y las estrellas, á que en la concavidad celeste corresponde perfectamente el equador terrestre, forman el celeste, ó del mundo. Este equador celeste divide igualmente todo el Cielo en dos emisferios, los quales, por medio de otros círculos que se imaginan paralelos á él, se subdivide en várias porciones que se llaman zonas, de lo que, como de otras particularidades que se enseñan en los elementos cosmográficos, no debo tratar aquí con especialidad. Prosigamos nuestra observacion.

Siendo nuestra tierra uno de los planetas solares, debe recorrer, como estos, su órbita al rededor del Sol. En efecto, si la observas, notarás que mudando succesivamente de sitios va dando vueltas al rededor de nosotros; esto es, notarás que succesivamente nos va ocultando por su órden várias estrellas, las quales sirven como de mojones ó señales por donde pasa la órbita terrestre; y los terrícolas para entenderse entre sí, quando hablan de esta órbita, han impuesto nombres á todas las estrellas á que en el Cielo corresponde; y porque sería de gran confusion el dar nombre á cada estrella por donde pasa la órbita, se

lo

lo han impuesto á cierto número de ellas; esto es, con seis estrellas, por exemplo, han formado idealmente una figura de animal; y el nombre de este animal sirve para todas seis. Así fingen dividida toda la órbita terrestre en doce partes, y cada una de éstas se representa por un animal, que llaman *signo zodiacal.* Lo mismo han practicado con todas las estrellas visibles, dando á cierta porcion de ellas el nombre que haga alusion á la figura que forman idealmente.

La órbita que corre la tierra sirve como de fundamento para determinar várias particularidades en las órbitas de los demás planetas, y tambien de los cometas. Estas órbitas forman, con la de la tierra, diferentes ángulos, de que te hablaré en otra ocasion mas oportuna: por ahora te baste saber, que el ángulo mayor que con la órbita terrestre forman las órbitas de los planetas, no pasa de siete grados; y que para denotar todo el espacio que ocupan dichas órbitas, los terrícolas han dado nombre de zodiaco á toda aquella extension celeste que corresponde á dicho espacio; esto es, todas las estrellas que se ven en dicha extension, se fingen formar alguna parte de los doce signos zodiacales. La órbita terrestre se llama comunmente *eclíptica*, porque siempre que la Luna está en el plano de dicha órbita, y en linea derecha con el Sol y la Tierra, suceden los *eclipses*; esto es, si la Luna terrestre se pusiera ahora entre la Tierra y el Sol, éste se ocultaría á los terrícolas, que por tanto llamarían eclipse solar

Causa de los eclipses lunares y solares.

lar á semejante caso ; y porque al mismo tiempo la tierra se ocultaría á nosotros , que desde aquí la observamos , el dicho caso de ocultarse sería eclipse terrestre para nosotros. Siendo la Luna menor que la tierra, el eclipse solar, que sucede por interponerse entre ésta y el Sol la Luna , nunca es ni puede ser universal en la tierra ; antes bien sucede tal vez , que la Luna en su mayor distancia de la tierra , y no llegando entonces á ésta la sombra de la Luna , ésta se ve delante del Sol , y no causa eclipse solar en ningun país terrestre. Quando la Luna está detrás de la tierra , ó ésta se halla entre la Luna y el Sol, entonces la interposicion de la tierra impide, que llegue á la Luna la luz solar : en este caso la Luna queda á obscuras y sucede el eclipse lunar ; y como la tierra es mucho mayor que la Luna , y su sombra se estiende mucho mas que lo que la Luna dista de ella , por esto sucede, que ésta siempre se eclipse , y que el eclipse algunas veces sea universal en toda la Luna.

La eclíptica ú órbita de la tierra nos da tambien luz , Cosmopolíta , para determinar la duracion del año entre los terrícolas , así como el movimiento ó giro de las manchas terrestres nos lo da , para inferir desde aquí la duracion y variedad de los dias y noches en la tierra. De una y otra cosa es justo hablar con claridad , ya para que entiendas la naturalidad con que se explican estos fenómenos , y ya para que sepas el fundamento que los terrícolas tienen para determinar en

los

los demás planetas várias particularidades, como la duracion de sus dias, inclinacion de sus exes á la órbita que describen, &c. Hablemos primeramente de la observacion de las manchas.

Te dixe antes que el movimiento de las manchas de la tierra nos hace conocer su rotacion: ahora te añado, que el giro de las manchas nos dice si el exe terrestre está ó no está inclinado á la eclíptica, y qué ángulo forma con ella. Esto es, nosotros advertimos desde aquí que el giro de dichas manchas aparece elíptico ó corvo; de donde inferimos luego, que el exe terrestre no es perpendicular al plano de la elíptica ú órbita terrestre; porque si lo fuera, el giro de las manchas parecería como una linea paralela á la dicha órbita. De aquí es que por el defecto de este paralelismo sacamos, que el exe terrestre forma con la elíptica un ángulo menor que el recto; y que el equador terrestre, á quien es perpendicular el exe de la tierra, forma igualmente un ángulo con la elíptica, el qual es de 23 grados y algo mas de 28 minutos. Por medio de semejante observacion determinan los terrícolas el ángulo que el equador de cada planeta forma con su órbita respectiva. No estando el exe terestre perpendicular al plano de la órbita de la tierra, sucede que desde aquí unas veces veamos la mitad del giro de las manchas, otras veces mas ó menos de la mitad, y algunas otras todo el giro de algunas manchas; esto es, de aquellas que se mueven cerca de los polos

La observacion de las manchas en los planetas hace conocer su rotacion, la inclinacion de sus exes, &c.

terrestres. Asimismo sucede que desde aquí siempre se vea la mitad del equador terrestre, ó lo que es lo mismo, la mitad del giro que hacen las manchas que están en el equador terrestre. En esta variedad de apariencias tienes, Cosmopolíta, la diferencia de la duracion de los dias. Para entenderla claramente, figurate un país habitado en cada mancha terrestre que desde aquí se ve. En esta suposicion facilmente conocerás que el dia empieza en cada país desde aquel momento en que desde aquí empezamos á descubrir el país; y que dura hasta que el país se nos pierda de vista. Asimismo notarás, que si de un país se ve desde aquí mas de la mitad de su giro, el dia en tal país será mayor que la noche; y que si se ve dar todo el giro, en tal país siempre se verá el Sol, ó será siempre de dia: por el contrario, será siempre de noche en aquellos países de cuyo giro no se ve nada desde aquí. Mas en el equador, porque siempre vemos la mitad de su círculo, los dias siempre serán iguales á las noches; y porque en tiempo de los equinocios veriamos, si estuvieramos aquí, que los giros de todas las manchas aparecian perfectamente paralelas al equador, observaríamos que en dicho tiempo se veía desde aquí la mitad de todos los dichos giros, y que por esto en todos los países terrestres los dias serían iguales á las noches. La diferente duracion de los dias sirve entre los terrícolas para distinguir las estaciones del año; así ponen el principio de la primavera y otoño,

Por las manchas se infiere la diferente duracion de los dias en los planetas.

quando los dias son iguales en toda la tierra, cuyo tiempo se llama de equinocios; y ponen el principio del verano y del invierno en los dias mas desiguales; esto es, el verano en el dia mayor, y el invierno en el dia menor.

Determinacion del año.

En órden al año, éste se determina entre los terrícolas por relacion á la órbita de la tierra. Por exemplo, si ahora observas á ésta, notarás que perfectamente nos oculta una estrella; y si permanecieramos aquí hasta que la tierra nos hubiera vuelto á ocultar la misma estrella, veriamos que habia concluído una vuelta al rededor de nosotros. El tiempo, pues, que tardaría en dar esta vuelta, se llama año, el qual consta de tantos dias, quantas rotaciones da la tierra sobre su exe, en el tiempo todo en que recorre su órbita. En este caso notariamos que daría trescientas y sesenta y cinco rotaciones, y que aún no llegaba á ocultarnos la dicha estrella; mas notariamos que al dar una quarta parte de otra rotacion ó vuelta nos ocultaría la estrella; de donde infeririamos que el año constaba de 365 dias, y de una quarta parte de dia (1).

Duracion del año terrestre.

Ved

(1) La duracion del año sería de 365 dias, 6 horas, 9 primeros y 10 segundos; por lo que la tierra ocultaría la estrella poco despues de dar una quarta parte de vuelta despues de haber dado 365 vueltas (una quarta parte de vuelta la da en 6 horas). Este año se llama sidereal.

Vé aquí, Cosmopolíta, quan facilmente, por la atenta observacion de un planeta, se viene en conocimiento de su rotacion, ó de la duracion de sus dias y noches: de los sitios en que la dicha duracion es mayor ó menor: de la duracion de su año, ó tiempo que tarda en recorrer su órbita: de los puntos celestes á que corresponden los polos del planeta: del ángulo que su exe forma con su órbita y con la de nuestra tierra, y así de otros fenómenos particulares. Este ha sido el método, de que valiendose los Astrónomos terrícolas han podido llegar á conocer y determinar exâctamente los dichos fenómenos en aquellos planetas, en que la observacion les ha descubierto los fundamentos sobre que apoyan sus reglas y cálculos. No en todos los planetas la observacion descubre todo lo que se necesita para determinar la série de sus fenómenos; y respecto de tales planetas la conjetura suple lo que no se logra con la observacion. Sobre un fenómeno que se advierte en la tierra, te pondré un exemplo práctico del modo con que la conjetura suple al defecto de la observacion.

Fenómeno particular de la tierra.

Los terrícolas advierten que el Sol se detiene algun tiempo mas sobre el emisferio boreal de su tierra, que sobre el emisferio austral; y conjeturando la causa de la mayor detencion del Sol sobre el emisferio boreal de la tierra, discurren así. En un globo de materia igualmente homogenea y densa concurren en un mismo punto el centro de su gravedad y el centro de su figura; pero si un emis-

El Sol se detiene mas en el emisferio boreal terrestre, que en el austral.

emisferio del globo tiene mas masa que el otro emisferio, entonces no concurrirán en el mismo punto los dos centros dichos; pues que el centro de la figura estará en el punto que se llama comunmente centro del globo; y el centro de la gravedad se hallará fuera del centro del globo, y en algun punto del emisferio que tiene mas materia ó mayor peso. Supongamos que se dé movimiento de traslacion y de rotacion á un globo, en el que un emisferio tenga mas masa que el otro emisferio: en este caso el globo se moverá de tal modo, que siempre incline ácia abaxo el emisferio de mayor peso ó masa, en el que está el centro de gravedad algo distante del centro de figura. Segun esta doctrina los modernos, aplicandola al movimiento que suponen en la tierra, dicen, que en ésta los centros de gravedad y figura no concurren en un mismo punto; mas el centro de gravedad está dentro de su emisferio boreal, porque éste es mas pesado, ó tiene mas materia que el emisferio austral. En éste, dicen, los mares son mayores que en el emisferio boreal; y el agua pesa menos que la tierra. Esta es la conjetura de algunos modernos, insuficiente quizá para explicar la constante harmónica succesion de dias, noches y estaciones del año, la qual no parece compatible con la irregularidad que necesariamente debia resultar del movimiento de rotacion del orbe terrestre; si éste no fuera un globo de materia igualmente densa y homogenea, ó si en un mismo punto no concurrieran sus centros de figura y gravedad.

Explicacion mecánica de dicho fenómeno.

El emisferio terrestre boreal tiene mas materia que el austral.

Insuficiencia de la explicacion puesta antes.

Con

Observacion de la Luna desde el Sol.

Con estas reflexîones habia yo pensado dar fin á la observacion astronómica de nuestra tierra; mas no es justo que la concluya sin hablar algo de la Luna que la rodea. Observa, pues, Cosmopolíta, este planeta servil, que va siempre haciendo corte á nuestra tierra, como una mariposa da vueltas al rededor de la luz. Ella se asemeja á la tierra y á los demás planetas en tener dos movimientos: uno de rotacion, con que rueda ó da vueltas sobre sí misma; y otro de progresion ó traslacion, con que describe ó forma su órbita. El movimiento de rotacion se echa de ver por las manchas lunares, que son bastantemente visibles. Ellas nos dan á entender la duracion de sus dias, y el ángulo que el exe lunar forma con su órbita, de lo que te daré razon puntual en otra ocasion. El giro de la Luna al rededor de la tierra nos descubre la positura de su órbita, la qual se infiere no ser circular; pues que vemos á la Luna en diferentes distancias de la tierra. De esta diferencia inferirémos la figura elíptica de la órbita; y el tiempo que la Luna tarda en recorrerla, lo inferirémos, valiendonos de la misma observacion que se hizo con la tierra, aunque en este caso es necesario tener presente el espacio que ésta haya corrido durante la revolucion de la Luna. Con estos principios los Astrónomos terrícolas determinan las órbitas de las lunas que tienen otros planetas, y conocen la duracion de su rotacion, el ángulo que su exe forma con su órbita, y otras particularidades semejantes, de que en otra ocasion

sion hablaré. Por ahora, para no hacer fastidiosa ó demasiadamente pesada nuestra detencion en el Sol, y para que desde aquí formes aquellas ideas que mas te servirán para hacer este viage estático con utilidad, pasemos brevemente á dar una ojeada á los demás planetas.

§. XVI.

Observacion de Marte, Júpiter, Saturno, de los Cometas y de las Estrellas.

Observacion de Marte desde el Sol.

LEvanta otra vez, Cosmopolíta, tu vista, ó por mejor decir estiendela mas allá de la tierra, y luego te encontrarás con el solitario Marte, el qual desde aquí aparece mucho menor que nuestra tierra, pues que su diámetro en su distancia media se ve de once minutos segundos. Las manchas que en Marte freqüentemente se ven, sirven de fundamento para determinar su rotacion y otros fenómenos, como en los demás planetas. Marte no se vé jamás entre la Tierra y el Sol, por lo que fundadamente se afirma, que su órbita es al rededor de éste y comprende la terrestre.

Observacion de Júpiter desde el Sol.

Si estiendes la vista mas allá de Marte, encontrarás, Cosmopolíta, á Júpiter, que por la numerosa tropa de lunas que le acompañan, y por la grandeza con que aparece en medio de su gran distancia, llama nuestra atencion. Júpiter, distando de nosotros ciento setenta y ocho millones de leguas, aparece casi ocho veces mayor que nuestra tierra: infiere de esto

to su extraordinaria grandeza (1). A una mole tan grande no parece que bastaba una sola luna; así la Providencia le ha concedido quatro, las quales se ven girar al rededor de Júpiter, como si fueran átomos volantes; y estas lunas son los que comunmente se llaman satélites de Júpiter, los quales aparecen estar tan inmediatos á él, que el último de ellos desde aquí solamente se ve con una digresion de 9 minutos; esto es, como la Luna nos aparece distante de nuestra tierra. No es tiempo ahora de detenernos en notar todas las particularidades de Júpiter y de sus satélites: basta decirte, que de Júpiter, por razon de sus manchas muy visibles, los Astrónomos hablan con gran fundamento, y que sus satélites se deben mirar como astros sabiamente criados por la Suprema Providencia en beneficio de los terrícolas, para lograr excelentes conocimientos de la geografía.

Satélites de Júpiter.

Observacion de Saturno desde el Sol.

Pasemos, pues, á contemplar el penúltimo planeta, que es Saturno, el qual está tan lexos de nosotros, que una bala de cañon, tirada desde aquí, apenas podría llegar á él en 188 años. Este astro camina mas lentamente que todos los que hemos observado; se advier-

(1) Gregori pone (*Astron. lib.* 6. *pr.* 1.) de 40.″ el diámetro de Júpiter visto desde el Sol; el qual aparece probablemente de 37.″, como dice La-Caille (*Astron. n.* 28.), ó de 37.″ $\frac{1}{4}$ segun La-Lande (*Astron. n.* 2885.)

vierte, que en los planetas son correlativa la lentitud con la mayor distancia, y la mayor ligereza con la menor distancia, como viste en Mercurio. No obstante ser tan grande la distancia de Saturno (1), él nos aparece poco menor que nuestra tierra: esto prueba su suma grandeza. Saturno se ve mas privilegiado que Júpiter, pues que le acompañan ó rodean cinco lunas ó satélites, de los que el mas remoto aparece desde aquí con una digresion ó separacion, que apenas llega á dos minutos. Los otros satélites aparecen tan inmediatos á Saturno, que al parecer van lamiendo su superficie.

Lentitud de los planetas mas lexanos del Sol.

Satélites de Saturno.

Lo digno de particular atencion en Saturno es su figura, la qual algunas veces y ahora lo distingue de los demás planetas. Observalo atentamente, Cosmopolíta, y verás que aparece ahora como un globo con dos asas. En otras ocasiones desaparecen las asas, y Saturno se ve como los demás planetas. Este fenómeno tan extraordinario llamó la curiosidad de los Astrónomos terrícolas desde que con la ayuda de los telescopios lo llegaron á notar. A Huighens se debe verdaderamente el descubrimiento de la causa de dicho fenómeno, el qual consiste en un gran cerco, que á cierta distancia rodea á Saturno, dexando un grande espacio ó intervàlo entre medio. Es-

Figura de Saturno.

Anillo que rodea á Saturno.

(1) El diámetro de Saturno desde el Sol aparece de 16.″

Esto es, el cerco ó anillo, estando en el ayre, rodea á todo Saturno. Con esta idea y noticia facilmente se conoce la causa natural de su figura variable. Supon, Cosmopolíta, que á alguna distancia se nos presente un cerco: si éste se nos presenta por su circunferencia, lo veremos como si fuera una linea: si se presenta un poco de soslayo, su hueco aparecerá oval ó elíptico; y si últimamente su plano se presenta ácia nosotros, veremos ser circular ó redondo su hueco. Con este exemplo práctico se entiende bien lo que pasa en Saturno. Figúrate, pues, que una linea une el centro de éste y el del Sol: esta linea no pasaría ahora por la circunferencia del cerco de Saturno, sino que haría con el plano del cerco un ángulo de algunos grados: esto es señal de que ahora vemos de soslayo el cerco; y por esto se ven unos huecos ovales al rededor de Saturno. Si permanecieramos aquí algun tiempo, notariamos que iba creciendo el dicho ángulo; esto es, que el plano del cerco se echaba mas de ver, y que consiguientemente se descubrian ó veían (1) mas grandes sus huecos. Asimismo veriamos despues de algun tiempo que el ángulo iba disminuyendo, ó que el plano del cerco se iba ocul-

Explicacion de la causa de las várias figuras con que aparece Saturno.

(1) Quando Saturno llega á 20 grados de Sagitario ó de Géminis (en cuyo tiempo son los solsticios en el mismo Saturno), se ve el mayor hueco del cerco.

ocultando, y que la dicha linea pasaba por la circunferencia del cerco; en este caso ya no se vería hueco alguno, sino que el dicho cerco aparecería (1) sobre la superficie de Saturno, como si fuera una linea. Ved aquí, Cosmopolíta, como segun esta simple teórica, observando la positura del plano del cerco, respecto del Sol y de la Tierra, los terrícolas facilmente vienen en conocimiento del tiempo en que Saturno aparecerá con asas ó sin ellas; esto es, aparecerá con asas, quando el plano del cerco mire á la Tierra y al Sol.

Observacion de los cometas desde el Sol.

Despues de Saturno se ve el planeta Urano, astro nuevo en la astronomía terrestre: si sobre él levantas tu vista, Cosmopolíta, descubrirás girar por regiones inmensas los astros que llaman cometas, en los que nada advertimos comun con los planetas, sino su movimiento por una órbita, que como la de estos, parece rodear al Sol. Su gran distancia no nos permite desde aquí notar las particularidades que en ellos son dignas de consideracion: para esto es necesario acercarnos mas á la region cometaria, como lo harémos despues de haber observado á Urano, que es el planeta mas inmediato á dicha region. Sobre

---

(1) Quando Saturno corresponde á los 20 grados de Virgo ó de Pisces (en cuyo tiempo son sus equinocios) la circunferencia del cerco mira derechamente al Sol, y por esto no se ve hueco alguno.

bre esta inmensa distancia están las estrellas, las quales nada semejantes á los planetas, aunque parece no pertenecer al sistéma de estos sino para hermosearlo, no obstante se conjetura, que no poco concurran á su mecanismo. Es utilísima á los terrícolas la ciencia de los pocos fenómenos que conocen en las estrellas; cuya profunda contemplacion humilla y confunde la mente de los verdaderos sabios, presentandoles singulares motivos de reconocer, admirar y alabar el incomprensible poder del Señor. En otra ocasion contemplarémos las estrellas, cuya observacion desde este sitio inmensamente lexano y distante de ellas, no te daría quizá el placer que podrás tener observandolas desde un cometa. En la contemplacion de los fenómenos celestiales debo tener siempre presentísima la mayor facilidad en instruirte, Cosmopolíta; y para lograr este fin no debo detenerme siempre en la observacion de todos los fenómenos que te indíco. Por esta razon, juzgando que desde este sitio en que estamos, no puedo hacerte nuevas reflexîones sobre la contemplacion de los astros, sin peligro de confundir tu mente aún novicia en el estudio astronómico, mudarémos de sitio para hacerlas fructuosamente; pues que la mudanza te facilitará su inteligencia, y te hará formar idea práctica del modo con que los modernos Astrónomos explican los fenómenos celestes, observados desde la tierra. Nosotros, Cosmopolíta, hemos observado los astros desde este sitio en que hemos estado inmobles; y los ter-

Astros fixos ó estrellas.

terrícolas los observan desde la tierra, la qual, segun su universal opinion, rueda sobre sí, ó da una vuelta cada 24 horas: la inmobilidad del sitio de nuestra observacion, y la mobilidad del sitio de la observacion de los terrícolas deben causar diversas apariencias en la vista de los mismos fenómenos celestes. Para que conozcas prácticamente esta diversidad de apariencias, abandonemos este sitio, y coloquemonos sobre el Sol, que como la tierra, rueda sobre sí, ó tiene movimiento de rotacion: y colocados en él, contemplarémos la nueva apariencia de los astros, y daremos fin á las observaciones de la primera jornada.

§. XVII.

Apariencias de los fenómenos celestes observados desde el Sol: despedida y partida de éste para Mercurio.

Subida al Sol, y observacion de los astros desde la superficie solar.

VAmos, Cosmopolíta, al Sol: volemos luego á él: no te asusten sus llamas y volcanes: porque éstas solamente pueden exercitar su actividad sobre el cuerpo, y no sobre los espíritus. Nosotros al salir de la tierra hemos dexado nuestros despojos mortales, y hemos volado viniendo aquí en espíritu, que es inmortal, é insensible á todos los influxos de los agentes criados. Así despreciando ese fuego material, colocate sin miedo sobre él; tú estarás en medio de las llamas solares, como Ananías, Azarías y Misaél estaban sin le-

lesion en las del horno de Babilonia. Sigueme, pues, y pongamonos sobre este punto eminente del equador solar, que es el mas propio para atalayas y observadores del universo.

Nueva apariencia del mecanismo celeste.

Empieza ahora á contemplar otra vez, Cosmopolíta, todo el mundo planetario, y verás que te parece ser otro mundo, ó por mejor decir, notarás várias cosas semejantes á las que se observan desde la tierra. Antes veíamos en el Sol dos movimientos; uno de rotacion sobre su exe, y otro llamado de traslacion, con que recorre su órbita al rededor del punto central del mundo planetario. Ahora el Sol nos parece inmoble, pues que colocados sobre su inmensa mole, no percibimos ó sentimos su movimiento. Observa con la mayor atencion las regiones celestes, y te parecerá que se van moviendo de oriente (1) á occidente las estrellas, que antes admirabamos como astros fixos. Ahora nos parece que se mueve de oriente á occidente todo el Cielo; esto es, estrellas, cometas y planetas. Todo se ve moverse ó girar sobre dos puntos, como desde la tierra aparece á los terrícolas moverse todo el mundo sobre dos quicios, que llaman polos celestes. Una diferencia algo visible se advierte; y es, que desde la tierra

---

(1) La expresion de moverse los astros de oriente á occidente es relativa á la tierra, porque un observador en el Sol no distingue el oriente del occidente.

ra el movimiento del Cielo parece mas ligero que desde aquí: pues que desde aquella en seis horas se ve que las estrellas y los planetas recorren un quarto de círculo; y desde aquí vemos que ellas en seis horas no llegan á recorrer tres grados. Quiero decirte: desde la tierra se ve, que todo el Cielo da una vuelta en veinte y quatro horas; y desde aquí no se verá dar la vuelta sino en seiscientas catorce horas y ocho minutos. Se advierte otra diferencia, y es, que desde la tierra aparece volverse todo el Cielo sobre las dos estrellas llamadas polares por los terrícolas; y desde aquí nos parece volverse sobre otras estrellas, que distan siete grados de las polares de los terrícolas. Estas apariencias ceban sin duda tu atencion y curiosidad: mas tu placer, Cosmopolíta, será momentáneamente pasagero, si no conoces la causa de tan maravillosas novedades: de esta causa oye la explicacion que brevemente te haré, y tú entenderás facilísimamente. Me has oído decir, y tú mismo has visto, que el Sol se mueve sobre sí mismo de occidente á oriente. Por este movimiento sucede, que nosotros colocados sobre él aparezca moverse todo el Cielo en sentido contrario; esto es, de oriente á occidente: y que tal movimiento aparezca hacerse sobre dos puntos á que corresponden perfectamente los polos del Sol; esto es, sobre el décimo grado del signo *Pisces* en los 83 grados y medio de latitud boreal; y sobre el décimo grado del signo *Virgo* en los 83 grados y medio de latitud austral. De esto inferi-

Causa de la nueva apariencia del mecanismo celeste.

rirás, que el polo boreal del Sol corresponde al dicho décimo grado de *Pisces*, y el polo austral al décimo grado de *Virgo*. La apariencia del movimiento de los astros proviene del movimiento de rotacion del Sol, como ves: de aquí es, que el dicho aparente movimiento deba ser mas ó menos ligero, segun el tiempo que el Sol tarde en dar una vuelta sobre su exe: y como tarda 614 horas y 8 minutos en darla, se infiere claramente, que el Cielo ó los astros aparecen recorrer en 153 horas y 17 minutos un quarto de círculo, el qual, respecto de los terrícolas, lo recorren en seis horas. El Sol se mueve sobre su exe veinte y cinco veces mas lentamente que nuestra tierra; por esto desde ésta el Cielo aparece revolverse veinte y cinco veces mas ligeramente que aparece desde aquí.

Notarás al mismo tiempo, Cosmopolíta, que apareciendo moverse todo el Cielo de oriente ácia occidente, al mismo tiempo se observa, que ocultandonos ahora un planeta á una estrella, despues se ve que la estrella está un poco mas occidental que el planeta. Esto consiste en el movimiento propio de éste, y en el ninguno que tienen las estrellas. Siendo estos cuerpos inmobles, como antes has visto, el movimiento que ahora aparece en ellos, depende del de rotacion del Sol, y corresponde perfectamente al de ésta: mas porque los planetas tienen al mismo tiempo su propio movimiento al rededor del Sol de occidente ácia oriente, por esta razon, aunque por causa del movimiento de rotacion del Sol apare-

re-

recen revolverse ó moverse de oriente ácia occidente, se van quedando un poco mas orientales que las estrellas. Tú mismo, estando en la tierra, habrás quizá observado y advertido este mismo fenómeno en la Luna. Si alguna noche al ver salir ó descubrirse la Luna sobre el orizonte has notado las estrellas que con ella salen, y á la noche siguiente has vuelto á observar las dichas estrellas; habrás notado que éstas en la segunda noche salen tres quartos de hora antes que salga la Luna, ó que ésta se ve estar muchos grados mas oriental que las estrellas, con las que la habias visto salir la primera noche. Esta aparente retrogradacion de la Luna ácia oriente, depende del movimiento propio que ella tiene de occidente á oriente. Aplica este caso al presente, en que te parece retroceder los planetas ácia oriente, y entenderás facilmente la causa de su aparente retrogradacion. Si un planeta tardára en recorrer su órbita de occidente ácia oriente las 614 horas y 8 minutos que tarda el Sol en dar una vuelta de rotacion, el planeta nos parecería inmoble ó fixo; y si todos los planetas estuvieran en reposo, como las estrellas, nos parecería que todos ellos se movian igualmente, como éstas. Asimismo, porque al mismo tiempo que el Sol se mueve sobre su exe, va recorriendo una órbita al rededor de su centro, nos sucede que unas veces veamos detrás el planeta, que poco antes se habia visto delante; y otras veces nos parece inmoble por algun tiempo; esto es, unas veces aparece retrogrado ó cami-

Movimiento de la Luna observado desde la tierra.

Planetas retrogrados y estacionarios.

nar ácia detrás, y otras veces parece estacionario ó inmoble. Estos efectos son aparentes, y provienen de encontrarse, ó de ir uniformes los movimientos que tienen los planetas y el Sol.

Causa de los fenómenos ópticos de los astros.

Las observaciones que acabamos de hacer, con las reflexíones que á ellas he añadido, te pueden dar, Cosmopolíta, idea práctica de la causa de la ilusion ó apariencia vária de los astros, mirados desde diversos sitios del mundo planetario. El observador que desde un astro mira los demás astros del Cielo, facilmente se puede engañar, atribuyendo á estos el movimiento que tiene el astro en que hace la observacion. Él se puede engañar, suponiendo que se mueve el astro que está quieto; y suponiendo en quietud el astro que se mueve. Ahora tenemos perpendicularmente sobre nosotros á Mercurio: supon, Cosmopolíta, que este planeta desde el presente momento se moviese de modo, que siempre estuviese perpendicularmente sobre nosotros: en este caso juzgariamos que él estaba en eterna quietud; pues que siempre nos parecería estar en el mismo sitio. Mas nuestro juicio sería errado; pues que constandonos que nosotros nos movemos con el Sol, debemos inferir, que en dicho caso Mercurio se movería de tal modo, que concluyese su órbita en el tiempo en que el Sol rueda una vez sobre sí ó da una rotacion. Supon que los demás planetas y todos los cometas recorrieran (como se ha dicho de Mercurio) sus órbitas en el tiempo mismo en que el Sol da una rotacion ó vuelta sobre

su

su exe: en este caso juzgariamos que ningun planeta ni cometa se movian; sino que todos estaban en quietud. Con estas suposiciones, faciles de ser imaginadas, conocerás, que la simple vista de los astros no es oráculo suficiente para declarar su verdadero movimiento ó quietud. Esta declaracion se hace no solamente por la simple vista ú observacion de los astros, sino principalmente por la reflexîon que combina sus efectos, y conjetura sus causas. En el presente viage tendremos freqüentes ocasiones para combinar los fenómenos que veremos, y para conjeturar sus causas ocultas. Dispongamonos para continuarlo, ya que nuestra mansion en el Sol no servirá sino para volver á ver lo que hemos visto. ¿Partimos ya de aquí, Cosmopolíta mio? Observo que sin hablar me miras fixamente, y que con solo mirar me respondes. He entendido tu mirada y tu respuesta, que se dirigen á desear y pedirme urbanamente que continúe tu instruccion con otras noticias pertenecientes á la historia del Sol. Tus justos deseos son para mí preceptos: quanto tú justamente desees, tanto yo me juzgo obligado á hacer, si puedo. Detengamonos, pues, aquí el tiempo que tú tuvieres placer de oírme: espero que presto me insinuarás haber quedado satisfecha tu curiosidad. Oyeme.

A la historia del Sol pareceme que no pertenecen otras noticias útiles sino las físicas y astronómicas; y de éstas he discurrido largamente. Los modernos terrícolas hacen perte-

necer á dicha historia las noticias de sus sistémas físicos de la creacion del mundo, ó de las épocas de la naturaleza; mas este nuevo apéndice, que los modernos terrícolas ponen á la historia del Sol; por los terrícolas verdaderamente sabios siempre se mirará como un romance, que á ella no pertenece. Si deban pertenecer ó no las noticias de este nuevo apéndice á la historia que del Sol se forme para dar instruccion sólida de su naturaleza, tú mismo lo podrás juzgar oyendo algunas máxîmas del moderno pensar. Ten la bondad de oírlas.

Romances que los terrícolas introducen en la historia del Sol.

Maillet en su Telliamed dice, que todos los planetas han sido soles en otro tiempo; y que la tierra dos veces ha gozado la dignidad de la magestad solar. Buffon en su historia natural dice, que la tierra es hija del Sol (hé aquí la causa de la equivocacion del parentesco entre el Sol y la tierra); pues que un cometa en el primer dia de la creacion del Sol dexandose caer obliqüamente y de peso sobre él, le arrancó una seisciento cincuentésima parte de su masa; y con dicha parte dividida en pedazos se formaron la tierra y otros planetas. Burnét en su teórica sagrada de la tierra dice, que ésta fué antiguamente Sol; y lo volverá á ser otra vez al fin del mundo. Des-Cartes dice, que el fuego central subterráneo es residuo de un Sol antiguo. ¿Estas y otras noticias semejantes, Cosmopolíta mio, te parecen dignas de tu instruccion y de la historia útil del Sol?

Romances de Maillet, Buffon, Burnet y Des-Cartes.

Formacion buffoniana de la tierra.

Wal-

Wallerio (1), que sobre el origen del mundo ha publicado la mejor obra que hasta ahora han visto los físicos, la empieza diciendo así: »Ninguno espere encontrar aquí la inútil relacion de las fabulosas opiniones de los antiguos sobre el origen del mundo y de la tierra en particular... tampoco me detendré en referir las opiniones de los modernos... solamente advertiré, que el número de los autores y el de sus opiniones diversas son iguales: cada uno piensa á su modo: como se ve en Des-Cartes, Burnet, Leibnitz, Wiston, Juan Rai, Woodward, Hook, Antonio Moro, Maillet, Bourguet, Buffon, Linneo &c.. la mayor parte de estos autores se ha apartado de la direccion del texto del Génesis, que quizá no ha entendido; y yo en el curso de esta obra demostraré quánto estos Autores se han alexado de la naturaleza en la explicacion de los fenómenos, que ella á nuestra contemplacion presenta."

Digna sentencia de Wallerio.

En la física tantas verdades diferentes se suelen proponer, quantos son los Autores que de ella escriben.

Wallerio en estas expresiones da censura de las obras sistemáticas de los modernos sobre el origen del mundo: la censura es verdadera y justa, pero demasiadamente modesta. Obras sistemáticas, en que el estúdio físico se hace romancesco, se deben desacreditar y desterrar, como ilusiones de la fantasía

Los modernos sistémas físicos son ilusion de la fantasía y peste de las ciencias.

(1) *Dall' origine del mundo, e della terra in particolare, del signor Wallerio. Traduzione dello svedese linguaggio.* Napoli 1783. 8. vol. 2.

sía contra la razon, y como peste de las ciencias. Con tales obras coteja, Cosmopolíta, los romances caballerescos, las mas extravagantes ficciones de los poétas, y las mas despropositadas vulgares opiniones de las naciones paganas antiguas y modernas sobre el origen de los planetas; y no hallarás mas diferencia, que el ocultarse á los ignorantes la monstruosidad de los modernos sistémas físicos con la aparente erudicion de los progresos últimamente hechos en la física. En la historia de ésta y de la astronomía antes se indicaban las opiniones sistemáticas, aunque disparatadas, de los antiguos, porque eran pocas, y sus Autores habian sido respetados en la infancia de las ciencias: mas en el tiempo presente, en que por la desenfrenada libertad en el pensar, las dichas opiniones han crecido en número y extravagancia, éstas y las antiguas se deben desterrar de la historia útil y verdadera de la física y astronomía, y solamente se les podrá dar lugar en la historia romancesca de estas ciencias. Sin esta providencia la juventud estudiosa é incapaz de distinguir por sí misma la buena ó mala calidad de las obras sistemáticas de física y astronomía, en lugar de conocimientos verdaderos y útiles de la naturaleza, adquirirá ideas fantásticas é ilusiones, que son peores que la ignorancia.

Diferencia accidental entre los romances caballerescos, y los sistémas modernos de física.

Reforma necesaria del estudio físico.

De estas breves reflexîones el pronto y buen efecto que en tu mente han producido, Cosmopolíta, me demuestras ya claramente, significandome tu persuasion, y disponiendote

te

Preparacion para despedirse del Sol.

te para proseguir nuestro viage. Demos fin á nuestra mansion en este sitio, y á la primera jornada de nuestro viage. Dexemos este grande, útil y hermoso planeta: *Sol rerum sator, et numerosi temporis auctor.* El Sol, monarca de los dias y de los años, da forma á los tiempos y vigor á los mortales. Él es la muestra del relox, que á la vista de los terrícolas puso el supremo Artífice para que distinguiesen los dias y los años del tiempo perecedero que mide la breve vida de los mortales, y despues se confundirá con el caos de la eternidad. Este importantísimo servicio del Sol conocieron y significaron muchas naciones, que con una misma palabra dieron nombre comun al Sol, al dia y al año. En las lenguas araucana, guaraní, moxa, cochimí, tunkina y barmana, el Sol y el año se exprimen con una misma palabra. El nombre latino *annus*, que significa año, en su origen significó círculo, y metafóricamente se aplicó para exprimir el tiempo que el Sol tarda aparentemente en recorrer su órbita ó círculo anual. Estas solas observaciones bastan para certificarnos de la calidad del año que conocieron y usaron los hombres desde la mas remota antigüedad. En ésta se usó el año solar, como en la historia de los Kalendarios de las naciones demostraré con la significacion primitiva, que en sus respectivas lenguas tenian los nombres significantes *Sol*, *Luna*, *año* y *mes*.

Nombres del Sol y del año.

Inmemorial uso del año solar.

El Sol distingue no menos el año que los dias, por lo que en no pocos idiómas se da un

un mismo nombre al Sol y al dia. Los nombres que en lenguas de naciones muy diversas se dan al Sol y al dia, son análogos á las palabras latinas *Sol*, *dies*; por lo que se debe conjeturar que éstas no son originariamente latinas ni griegas, como suelen afirmar los Gramáticos, que apenas saben encontrar etimología de nombre alguno, sino en el latin, griego ó hebreo, como si estos idiómas hubieran sido universales entre los terrícolas, ó de ellos provinieran todas las lenguas que estos hablan.

Etimología de los nombres de los planetas.

Sobre la etimología de los nombres, que al Sol y á los demás planetas se dan en los idiómas de las naciones antiguas y célebres por sus ciencias, he hecho algunas observaciones, que me parecen útiles para ilustrar la historia sagrada y profana. En las dichas observaciones, si tuvieses la curiosidad de leerlas, hallarás ideas no menos nuevas, que á mi parecer verdaderas sobre el origen de la mitología egipcia y griega. El gran estúdio que he hecho para cotejar las muchas y diversas lenguas que los terrícolas hablan, y para inferir de la primitiva significacion de las palabras las ideas científicas que son propias de cada idióma y nacion, me ha dado grave motivo de conjeturar, que los Egipcios, Griegos y Persas recibieron de los Brachmanes indostanos su mitología planetaria. No es ahora tiempo, lugar ni oportuna ocasion para referirte estas observaciones, que tú podrás leer en la obra separada que de ellas he hecho, con el título de mitología celeste.

Mitología celeste.

La noticia de esta obra te servirá para que

que la busques y leas las observaciones, si tienes deseo de saberlas; y al mismo tiempo te hará conocer el motivo que tengo para no explicarte en este viage la etimología de los nombres de los planetas, su alusion y su historia mitológica. Esta advertencia, Cosmopolíta, pone fin á mi discurso sobre el Sol, y á la primera jornada de nuestro viage estático por estas regiones celestes.

Mitología planetaria.

Dexemos ya, y separemonos del hermosísimo planeta, manantial del calor, con que hasta lo insensible se vivifica: dexemos la fuente de resplandeciente luz, con que desterrandose de la faz terrestre las horribles tinieblas, aparece entre los terrícolas la brillante claridad que los despierta, hace revivir ó resucitar del sueño, sombra de la muerte, y les infunde nuevos alientos de regocijo y vida. Dexemos esta criatura admirable por su grandeza, resplandor, hermosura y utilidad: dexemosla, reconociendo y alabando en ella el fin de su creacion, y la gloria del Supremo Hacedor.

Despedida del Sol.

Prosigue, ó hermosa criatura; y continúa, segun tu destino, haciendo admirables servicios á los mortales, hasta aquel momento en que dando fin al tiempo, que con tu carrera aparente ó verdadera mides, serás ministra de la divina Justicia, convirtiendo tu resplandeciente y agradable claridad en el mas tenebroso y espantable luto de obscuridad, al suceder la destruccion del género humano y del mundo mortal. Las manchas que en tu luminosa superficie descubrió la perspicacia de los ter-

La física en el Sol descubre los anuncios del fin del mundo.

terrícolas, y que ahora con espanto vemos en tí, anuncian tu necesaria mortalidad; y que en algun tiempo, tú que eres fuente de luz, te convertirás en tinieblas, como está registrado en los libros de la divina revelacion. La Filosofía pagana no sin burla oía las profecías christianas, que anuncian al fin de los siglos la conversion de tu luz en tinieblas, porque creía y enseñaba como dogma físico, que era inofuscable tu resplandeciente claridad, é invulnerable tu aparente mortalidad; mas la nueva Filosofía, con singular perspicacia, por sí misma conjeturó y ha llegado á descubrir, que tú y el tiempo que señalas sois mortales: ella en tus horribles manchas ve los negros caractéres en que se leen escritos los presagios de las tinieblas en que te abismarás. La misma profana Filosofía en la sensible estrechéz con que se restringe tu órbita aparente ó verdadera, ve apresurarse el tiempo á su fin, para sepultarse en la eternidad. Continúa, ó criatura, hasta entrar en ésta, obedeciendo y glorificando al Supremo Hacedor, de cuya justicia serás ministra vengadora, quando, confundiendose lo temporal con lo eterno, concurrirás al incendio en que el mundo perecerá reducido á cenizas, como está registrado aun en los fastos profanos (1), depo-

(1) En la historia de la creacion da la tierra pruebo, que el mundo se acabará con el fuego, segun la revelacion divina, la tradicion humana

positarios de la revelacion divina. Tú, que vivificas todo lo mortal, empiezas ya con tus manchas á arrastrar luto, que anuncia el fin lamentable que darás á la mortalidad. Tú ahora lámpara del mundo, serás en otro tiempo hoguera de su funeral. Ahora con tu luz consuelas, y con tu calor vivificas lo mortal: despues con tus tinieblas lo espantarás, y con tu fuego abrasador lo aniquilarás. Nosotros, que afortunadamente hemos logrado visitarte, y conocer prácticamente tu grandeza, hermosura y destino, admirarémos en tí la hechura de la Omnipotencia, Bondad y Justicia del Criador, á quien únicamente convienen toda alabanza y gloria.

He dado fin al discurso y á la despedida del Sol: volemos ya, Cosmopolíta mio, de este sitio, y prosiguiendo nuestro viage vamos al mas cercano planeta, que es Mercurio. Velo allí: vamos á él: sigueme sin apresurar el vuelo.

SE-

---

na y la profana historia. Véase en mi obra Italiana: *Idea dell' Universo*, *&c. Cesena.* 1780. el tomo XI. cap. IX. §. IV.



SEGUNDA JORNADA.

MERCURIO.

Poblacion de los planetas.

VAmos despacio, Cosmopolíta, porque antes de llegar á Mercurio deseo hacerte un breve discurso, con que empiece á revelarte mi sentir ú opinion, sobre las dudas que desde el principio del viage han combatido é inquietado el espíritu de todos los terrícolas, que por estas regiones me han acompañado. Todos ellos me han mostrado ya curiosidad, y ya temor de encontrar poblados los planetas que hemos de visitar; y todos han deseado, que yo anticipadamente satisfaga á sus curiosos deseos descubriendoles la verdad. Yo te considero, Cosmopolíta, en este mismo estado de curiosidad, temor, dudas y perplexidad, ó á lo menos te contemplo como uno de los viajadores terrestres, en quienes la curiosidad altera la fantasía, á proporcion que se acercan á las grandes ciudades que han de visitar. Yo me acuerdo de haber conocido no pocos forasteros, que estando ya cerca de Roma, de cuya magnificencia habian formado por oídas idea grande, antes de verla no sabian hablar, ni aun pensar sino en lo maravilloso, que por momentos ansiosamente esperaban ver y observar. Tú, Cosmopolíta, vas á ver á Mercurio, que ciertamente debe ofrecer

cer

cer á tu observacion fenómenos tan diversos de los terrestres, quanto Mercurio se diferencia de la tierra. Esta verdad te es notoria: pues que no ignoras que en todo órden ó clase, la diversidad entre los efectos corresponde á la que hay entre sus causas. Mas no querré, que de este principio cierto abuse tu fantasía, fingiendo en los planetas poblaciones de monstruos que nos hagan horrible y desastrado el viage. No, no., Cosmopolíta mio; no des lugar á ideas tan funestas contra tí, é injuriosas al honor que me has hecho, abandonandote ciegamente á mi direccion. Estoy firmemente persuadido, á que tu confianza no me hará jamás traycion; mas porque debo escrupulosamente evitar qualquier motivo de inquietud en tí, y te lo pueden ocasionar nada ligero la curiosidad, las dudas y el temor de hallar los habitadores planetarios, he determinado discurrirte de estos antes de llegar á Mercurio, para que al llegar á él no te acongojes, y enteramente informado del carácter de sus habitadores, te presentes á estos sin ningun temor, y con el mayor donayre y brio, como corresponde al honor de un terrícola, que se cree Señor de todo el mundo. Brevemente te daré idea del carácter de los habitadores de Mercurio, y con ella fundamento para que tú puedas conjeturar sobre el de los habitadores de los demás planetas, lo que, por consultar á la brevedad, dexaré de decir. Te suplíco, que me escuches atentamente.

§. I.

§. I.

Anticipada noticia de los planetícolas ó habitadores de los planetas.

Noticias que los antiguos tuvieron de los planetícolas.

MUchos siglos há, Cosmopolíta mio, que en la tierra se habla de los planetícolas: la primera época de la noticia ó conjetura, que de la exîstencia de ellos se tuvo entre los terrícolas, es contemporánea á la del primer sólido cultivo de la Filosofía en tiempo de Pitágoras, cuyos discípulos, entre várias verdades astronómicas, enseñaron que los cometas eran astros, y que la Luna era tierra habitada. Plutarco, á favor de los que (1) de-

(1) Plutarco en la obra de las opiniones de los Filósofos, libro segundo, desde el capítulo 25 trata de la Luna. En este capítulo dice, que segun Anaxâgoras y Demócrito la Luna era firmamento fogoso con llanuras, valles y montañas: segun Heráclito era tierra rodeada de obscura nube; y segun Pitágoras seguía la naturaleza del fuego. En el capítulo 30 dice, que segun los pitagóricos la Luna era terrestre, y como la tierra se habitaba por animales quince veces mayores y mas hermosos que los terrestres. En el libro tercero, capítulo 2 dice, que segun los pitagóricos los cometas eran astros. El mismo Plutarco en el opúsculo intitulado: *Del aspecto en el orbe lunar*, propone algunas conjeturas sobre la habitacion de la Luna.

defendian habitada la Luna, indicó casi todas las razones que puede sugerir la conjetura; mas con ellas mezcló las ilusiones de los que creían ser la Luna el país de las almas segun la fábula, que suponia que las almas humanas baxan de los Cielos para animar los cuerpos en la tierra. El paganísmo sabiendo por tradicion, y conociendo por razon, que el espíritu humano era imágen de la Suprema Divinidad, ofuscó su ciencia y conocimiento, fingiendo que en el Cielo habia dos puertas (1), una en el signo *Cancer*, por donde baxaban las almas para animar los cuerpos; y otra en *Capricornio*, por donde volvian á la patria de su inmortalidad para ser veneradas como dioses. Además de estos delirios, los Pitagóricos dixeron, que en la Luna los animales eran quince veces mayores y mas hermosos que los que hay en la tierra: para proferir esta asercion, ellos no tuvieron mas fundamento, que la conjetura de ser la Luna como la tierra: esto es, de tener, como ésta, llanuras, valles y montañas, lo que enseñaron Anaxâgoras y Demócrito, añadiendo, que la Luna

---

(1) Macrobio *In somnium Scipionis*, lib. 1. cap. 11. dice, que los Físicos llamaron tierra etérea á la Luna, y á los habitadores de ésta llamaron pueblos lunares. En el dicho capítulo y en el siguiente (que es el 12) Macrobio expone la opinion de los que decian que las almas baxaban de los Cielos para animar los cuerpos humanos.

na era firmamento de fuego. Pitágoras supuso, que ella seguia la naturaleza del fuego; y Heráclito, que era tierra rodeada de nubes caliginosas. Estas primeras semillas de la opinion, que suponia habitable la Luna, florecieron nuevamente en el siglo XV, en que el Cardenal Cusa (1) publicó sus conjeturas sobre la poblacion, no solamente de la Luna, sino de todos los astros, no exceptuando al Sol, en que se figuró poder habitar intelectuales habitadores, mas espirituales que los lunícolas, que son menos materiales que los terrícolas. Los modernos Astrónomos, que con sus telescopios han llegado á ver y distinguir, que la constitucion física de los planetas es semejantísima á la terrestre, y no sin grave fundamento han conjeturado, que con ésta convenga singularmente la de los cometas, se inclinan á creer, que en el sistéma solar estén habitados todos los cometas y planetas, sino el Sol destinado para servicio de los mundos planetarios; y porque conjeturan, que cada estrella fixa es un Sol con sus propios planetas, con razones de analogía y congruencia infieren, que todo el inmenso espacio celeste está lleno de sistémas solares con sus respectivos planetas habitados. En esta suposicion, cuyo único apoyo son meras y aparentes conje-

Planetícolas y cometícolas.

Mundos innumerables.

(1) *D. Nicolai de Cusa Cardinalis opera. Basileæ*, 1565. *fol.* En el opúsculo *de docta ignorantia*, lib. 2. cap. 12. p. 41.

jeturas, como en otra ocasion te expondré largamente. Huighens, Fontenelle y otros modernos han fundado sus discursos sobre los planetícolas, escribiendolos, no tanto para instruír útilmente sus lectores, quanto para divertirlos, ó por mejor decir, para iluminar su ignorancia con la ilusion, que es peor mal que ella, y efecto no menos comun que funesto, de los escritos que no ha dictado el espíritu de la verdad. Por éste espero y deséo, Cosmopolíta, se profiera quanto sobre los planetícolas pienso decirte: las noticias que ahora anticipadamente oirás, deberás cotejar á su tiempo con las reflexîones que sobre ellos te haré, quando estemos en Marte, y el cotéjo y enlace de todas las partes del discurso te harán conocer lo cierto, lo probable, ó lo inverisimil que haya sobre la poblacion de los planetas. De ella empiezo á hablar filosóficamente, el qual discurso filosófico concluiré por ahora con noticias que siendo aparentemente históricas, te deleytarán como si fueran realmente verdaderas, causando en tu mente alguna ilusion; mas ésta será momentánea, pues que prontamente desaparecerá á la presencia de la verdad que despues te revelaré, quando visitemos á Marte.

Romances sobre los planetícolas.

La simple vista distingue en la Luna algunas manchas permanentes y otras pasageras; y esta distincion bastó para que los antiguos Filósofos conjeturasen, que tales manchas provenian de las desigualdades de la superficie lunar. Algunos Filósofos de la grandeza de las manchas, infirieron la de las cavernas lu-

Idea que de la superficie lunar formaron los antiguos Filósofos.

nares, que las causaban. Sobre la grandeza de las manchas lunares Plutarco, en el tratado del aspecto del orbe lunar, discurre de esta manera. »Dividiendose en doce partes el diámetro lunar, se infiere, que cada una de las manchas tiene de largo mas de la mitad de una de estas partes duodécimas; por lo que si suponemos de treinta mil estadios la largura del diámetro lunar, cada mancha tendrá á lo menos de largo quinientos estadios." Manchas tan grandes, decian muchos antiguos, no pueden provenir de concavidades ó montañas, que por la simple vista no fueran distinguibles. En estas dudas estaban los Filósofos, quando la admirable invencion de los anteojos y telescopios habilitó la vista de los terrícolas para decidirlas, pues que por medio de tales suplementos á la simple vista, llegaron á distinguir las montañas en la Luna y Venus, y manchas en los demás planetas. Los telescopios han hecho ver, que el globo lunar y el de Venus son aparentemente como el terrestre, llenos de desigualdades; y este descubrimiento da fundamento gravísimo para conjeturar que la configuracion exterior de los demás planetas es semejante á la terrestre. Estas suposiciones, fundadas en la observacion, inducen á hacer los siguientes raciocinios.

Segun los modernos Filósofos los planetas son semejantes á la tierra.

Los planetas son cuerpos opácos, semejantes á la tierra, y como ésta giran al rededor del Sol: luego si la tierra está poblada de plantas, animales y de racionales, que se sirvan de las criaturas inferiores á ellos, tambien los planetas tendrán la misma gerarquía de

Razones que se alegan para probar la poblacion de los planetas.

de pobladores. De la semejanza entre los globos planetarios y el terrestre, se infiere ser semejantes la poblacion de todos ellos, y la naturaleza de los pobladores. Si suponemos una isla poblada en medio del Océano, y sin comunicacion con otras islas, los habitadores de ella se creerán solos sobre la superficie terrestre, como se creían los de las islas Marianas, antes que las descubriesen los Españoles. Mas si suponemos que un habitador de la dicha isla, creída sola en el orbe terrestre, estando pescando fuese arrebatado por las olas furiosas del mar, y llevado á otra isla (como el ex-Jesuíta Don Antonio Tornos, Misionero de las islas Bisayas, me ha contado haber sucedido dos veces en la isla de su Mision), este isleño náufrago al descubrir la nueva isla se hallaría lléno de regocijo, conjeturando que ella tambien estaría poblada como la suya.

Adelantemos ó estendamos mas el raciocinio. Los cometas, segun la observacion y los resultados del cálculo de las órbitas que recorren, son cuerpos que giran al rededor del Sol, como los planetas; y son mas semejantes que estos á la tierra, por la atmosféra en que se ven casi siempre envueltos, y que algunas veces les hace formar ó arrastrar inmensas colas; por tanto, los cometas estarán habitados como la tierra.

Poblacion de los cometas.

Unamos, Cosmopolíta, los dos raciocinios hechos para formar otro, con que adelantemos algo en el presente asunto. La tierra, los planetas y cometas son cuerpos substancial-

mente semejantes en su exterior configuracion y física constitucion: ellos giran ó se mueven incesantemente al rededor del Sol, con quien forman un todo mecánico, que llamamos sistéma físico, compuesto de tantos mundos planetarios, quantos son los cuerpos ó globos girantes al rededor del Sol. Este es un astro que por sí mismo alumbra, á distincion de sus planetas y cometas, que no siendo lucidos por su naturaleza, no tienen mas luz que la que reciben del Sol. Los astros que llamamos estrellas fixas, son otros tantos soles, pues que ellos por sí mismos alumbran. Si alumbran como nuestro Sol, deberán tener como éste planetas y cometas á quienes envien la luz, y cada estrella será un Sol con su sistéma de planetas, que estarán habitados. Las estrellas son innumerables, como tú mismo lo observarás en la última jornada de nuestro viage: por tanto, deberán ser innumerables los planetas habitados ó los mundos planetarios.

Las estrellas son soles de sus respectivos sistémas solares.

He aquí expuestas con la mayor brevedad todas las razones de congruencia que la observacion y la buena crítica sugieren, para conjeturar la exístencia y poblacion de innumerables mundos. Si la tierra está habitada, ¿por qué no estarán habitados tantos planetas semejantes á ella? Si vieras, Cosmopolíta, un magnífico y soberbio palacio con un millon de habitaciones, ¿te persuadirías que se fabricó para que en él se habitáse una sola? La tierra es una sola habitacion entre los millares que el Supremo Artífice ha fabricado de la nada, y ha distribuido por esas regiones celestes en

el

el incomprensible espacio del Universo criado; ¿y te persuadirás á que esté solamente habitado el globo terrestre, y que queden eternamente inhabitables, vacías y sin ningun destino las demás innumerables habitaciones que hay en el interminable espacio del Universo?

Te he propuesto las razones filosóficas que hallo mas eficaces y poderosas para descubrir la verdad que deseo siempre revelarte; porque quien á ésta busca, se acerca á su única fuente que es nuestro Dios. Por haber oído tales razones, no te persuadas haber ya descubierto lo cierto ó lo verdadero: debo proponerte otras no menos eficaces, con que distinguirás un velo, hasta ahora oculto, que nos encubre lo que deseamos descubrir. No es aun tiempo de hacerte ver este velo, porque no debo interrumpir la aplicacion de las expuestas razones filosóficas á las circunstancias de la poblacion de los planetas. Limíto esta aplicacion á la poblacion de los planetas del sistéma solar; pues que lo que de estos diré, por argumento de congruencia debe convenir á los planetas de los innumerables sistémas de las estrellas: y porque este argumento de congruencia es mas eficáz, haciendose cotéjo entre las poblaciones de los planetas del sistéma solar, no tendré necesidad de recorrer las de otros sistémas; y ni aun en el sistéma solar deberé recorrer todos sus planetas, sino que bastará que discurra de los habitadores de uno ó dos planetas; y de lo que te dixere de estos, facilmente podrás inferir lo que se debe decir ó conjeturar de los habita-

ta-

tadores de los demás planetas.

El discurso que te he hecho, Cosmopolíta, para probar la exîstencia de innumerables mundos habitados, es filosófico; por tanto, de la misma naturaleza deben ser las conseqüencias que se infieren de él legítimamente. Quiero decirte: el discurso filosófico de que por congruencia se infiere la poblacion de los planetas, induce naturalmente á conjeturar con la misma congruencia el natural, la índole, la complexîon y el ingenio de los planetícolas; así como en la tierra, segun la variedad de climas, los Físicos suelen inferir la vária complexîon de los terrícolas que en ellos habitan. En efecto, segun estos principios, desde luego uno se figura el carácter de cada planetícola; por exemplo, un hermícola ó habitador de Mercurio (que en griego se llama *Hermes*) deberá tener la complexîon correspondiente á su clima. Si el excesivo calor, por medio de la gran cólera que con él se cria, altera el color en los hombres, y aun los hace negros, los hermícolas por el sumo calor de su planeta serán mas negros que un hollín, y el africano mas negro en su comparacion será blanco. Los hermícolas sentirán siempre dentro de sí mucho mas ardor que tienen aquellos infelíces terrícolas que estan en la actual cura de las mas fuertes unciones mercuriales; ¿y quién sabe si en el planeta Mercurio estan los hospitales para los enfermos de su vecino planeta Venus? Un hermícola llegará á tener la sangre tan caliente como un plomo derretido. No te parezca, Cosmopolíta, hiper-

Conseqüencias de las razones que prueban la exîstencia de los planetícolas.

Hermícolas ó habitadores de Mercurio.

Su color.

Complexîon.

Calor de su sangre.

perbólica esta expresion; porque si el calor natural de los terrícolas es mayor casi dos veces y media que el del estío; y el calor en Mercurio llega á ser once veces mayor que el terrestre en estío, se infiere con la misma proporcion, que el calor natural de los hermícolas, si es mayor casi dos veces y media que el que hace en Mercurio, será quatro veces mayor que el del agua (1) hirbiendo. Ciertamente, que si un hermícola apareciera en nuestra tierra, todos lo mirarían como un tizon ardiendo, ó como un condenado. Del calor natural de los hermícolas podrás facilmente inferir la dureza de sus venas y arterias, que han de mantener dentro de sí un líquido, que suele ser quatro veces mas caliente que el agua hirbiendo. Y si la sangre de los hermícolas será tan ardiente, ¿qué ardor no tendrán los espíritus vitales, que son lo mas puro y fogoso de la sangre? Estos deberán ser como la llama mas pura y activa: serán como el finísimo y activísimo fuego del espejo ustorio, que reduce momentáneamente en humo las mas duras piedras y metales. Sien-

Dureza de sus cuerpos.

Calor de sus espíritus vitales.

(1) Supongamos de 5 grados el calor de estío, y el calor natural del hombre de 12 grados: en este caso el del agua hirbiendo es de 34 grados: el que en estío hace en Mercurio, es de 55 grados; y el calor natural de un hermícola sería de 132 grados. El calor quadruplo del que tiene el agua hirbiendo sería de 136 grados.

Viveza de los hermícolas.

Siendo tan inflamados los espíritus vitales de los hermícolas, estos serán vivos, ligeros y activos en todas sus acciones corporales y mentales, como si fueran otros tantos rayos. El grande ardor los tendrá siempre en contínuo movimiento. La asamblea mas pacífica de hermícolas ancianos parecerá á los terrícolas una ligerísima contradanza. Ellos no pueden estar dos minutos sin saltar, baylar ó correr, y hacer gestos con todos sus miembros. El mas ridículo mono puede poner escuela de seriedad en Mercurio. En éste los animales perfectamente corresponden á su clima. Ellos caminan con mayor velocidad, que por la atmosféra terrestre vuelan las águilas. Un hermícola sobre un gamo terrestre irá con mas desazon, que el mas brioso soldado de caballería podria ir sobre un mal jumento de yesero. La visita de un hermícola que pase de un minuto segundo, en Mercurio se dice ser eternamente pesada, ó de un plomo animado. La velocidad de los hermícolas en hablar es como la de los terrícolas en pensar; y la palabra mas larga de su idióma se pronuncia mas presto que una sola letra de nuestro abecedario. Nuestro modo de escribir parece tan pesado á los hermícolas, como el arar de bueyes cansados. Un escolar de Mercurio no tiene paciencia para oír al maestro la explicacion que pase de un minuto: de donde se infiere, ó que sus entendimientos deben ser vivos y penetrantes, ó que sus ciencias serán muy superficiales. La voluntad en un hermícola está continuamente batallando con la incons-

Animales de Mercurio.

Idióma de los hermícolas.

Escritura.

Escuelas.

constancia, porque ésta es un efecto natural de la viveza de genio. El terrícola mas inconstante, que un dia muda de parecer mas veces que se cuentan minutos, será mirado en Mercurio como sesudo y duro de juicio. En la cabeza de un hermícola se forman en un minuto mas proyectos que suelen quedar sin execucion en todas las Cortes de los terrícolas. La memoria de los hermícolas es poco felíz; porque la falta de humedad en sus celebros es tal, y la rigidéz de sus fibras es tan grande, que con dificultad se hacen las impresiones en sus órganos corporales. Sus pasiones son como de hombres locos, ya por alegría y ya por furia. Ellos estan á cada momento en desafios, riñas, danzas y alegrías, siendo todas estas cosas efectos naturales del ardor, de la viveza y de la cólera. Cada hermícola va siempre cargado de instrumentos de música, y de lanzas y espadas: con una mano suena, y con la otra hace guerra. Todas estas reflexîones, Cosmopolíta, aunque no te las hiciera yo que he estado en Mercurio, y las oyeras de un terrícola que jamás hubiera perdido de vista el terron sobre que nació, las deberias creer; porque son naturales y correspondientes á los habitadores de un planeta tan ardiente, como es Mercurio; así como reflexîones totalmente contrarias son muy creíbles, respecto de los habitadores de un planeta sumamente frio, qual es Saturno, en el qual, atendida su gran distancia del Sol, hace noventa veces mas frio, ó menos calor que en la tierra; esto es, si en ésta hace on-

Inconstancia de los hermícolas.

Su ingenio.

Memoria.

Y pasiones.

Habitadores de Saturno.

ce veces menor calor que en Mercurio, en Saturno hace noventa veces menos que en la tierra. Segun esta gran frialdad de Saturno, puedes tú, Cosmopolíta, figurarte ó conjeturar, que sus habitadores, llamados saturnícolas, por su complexîon, índole, genio y talento, serán tan diferentes de los hermícolas, como el hielo lo es del fuego, y el mas crudo invierno del mas caliente verano. No me detendré en pintarte la figura y el carácter de los saturnícolas que parecen torres andantes; ni la física constitucion de su globo, en que todos nuestros licores son mármoles durísimos y trasparentísimos, pues que para darte alguna noticia de estos raros fenómenos era necesario que yo, apurando todos los principios de la anatomía y física terrestre, hiciera prolixa y quizá obscura aplicacion de ellos; esto es, sería necesario que te explicára los efectos de las causas naturales en el helado mundo de Saturno, en el que Dante Alighieri, llamado justamente poéta divino, con razon colocó en su poema del Paraíso, al canto XXI, los contempladores de la vida solitaria, porque sus habitadores parecen estar siempre estáticos.

Los habitadores de Venus, Marte, Júpiter y de la Luna terrestre, se diferencian menos de los terrícolas, que los hermícolas y saturnícolas; pues que la física constitucion de sus globos conviene mas con la terrestre, que la de Mercurio y Saturno. Los planetícolas mas parecidos á los terrícolas son los que habitan en Venus y en la Luna; por lo

que

que en estos dos planetas se suelen detener mas que en otros los terrícolas que viajan por estas regiones celestes. La mayor detencion suelen hacer en el mundo lunar que, como despues verás, es tan semejante al terrestre, como corresponde á la gran cercanía en que estan la Tierra y la Luna; y á la indisoluble union con que giran en amigable compañía siempre al rededor del Sol. En uno de mis viages al mundo lunar me detuve mucho tiempo para informarme bien del gobierno de las costumbres, de las ciencias y de la religion de sus habitadores, y para observar diligentemente sus archivos, en que encontré tesoros de noticias pertenecientes á la historia física y civíl de nuestra tierra. Con todos estos raros materiales, luego que volví á la tierra empecé á formar una obra, con el siguiente órden de tratados. En el primero brevemente referia mi llegada al mundo lunar, la presentacion de mis patentes ó credenciales á la superioridad lunática para que me permitiese viajar libremente, y observar todas las poblaciones y particularidades raras de la naturaleza, las ciencias y costumbres de los lunícolas, y sus archivos; y concluía dando noticia del idióma y de la escritura comun de las naciones lunares. En el segundo tratado se contenia exâcta relacion del gobierno y de la religion de los lunícolas; y la historia de sus revoluciones civíles y religiosas. En el tercer tratado se contenia la historia de las ciencias y artes útiles é inútiles de los lunícolas. En este tratado se ponian los mapas

El mundo lunar semejante al terrestre.

Historia formada con documentos sacados de los archivos que hay en la Luna.

terrestres, en que los lunícolas habian notado las diversas apariencias de la superficie terrestre por millares de años; y en los mapas mas antiguos encontré señalada la isla atlántida, de que habla Platon; y en otros mas antiguos, hechos quizá en el primer siglo despues del diluvio universal de la tierra, encontré el Asia-menor unida con la Europa y con las islas del archipiélago del mar mediterráneo que entonces no era aún mar. En el tratado quarto se ponia un largo índice de todos los manuscritos interesantes, que entre los terrícolas se han perdido, ó quemado ú ocultado por miedo de que se descubra la verdad de los verdaderos derechos de la inocencia oprimida, del honor denigrado, de la jurisdiccion ampliada ó limitada, de los estados perdidos ó conquistados, &c. Por apéndice de esta obra se ponia la historia natural del orbe lunar, y en ésta se trataba largamente de cierta especie de animales lunares que corresponden ó se parecen algo á las monas terrestres, aunque son menos irracionales que ellas. Entre dichos animales encontré muy comunes las modas, que entre los terrícolas se llaman de personas en todo afeminadas. Empecé á escribir esta grande obra en mi juventud, estando en España, en donde al embarcarme para Italia perdí, ó por mejor decir, me robaron todos los materiales de ella, con otra historia completa de una visita que habia hecho á los reynos de Pluton, en compañia de personages de diferentes naciones; esto es, de la española, francesa, inglesa, alema-

mana, italiana, conga, china y mexicana.

Inadvertidamente, Cosmopolíta, me he engolfado en el discurso de mis observaciones hechas en el mundo lunar; veo que tú las oyes con placer sensible: mas no por este seductor efecto que experimentas, debo continuar su relacion. Permiteme que pueda interrumpir ya el discurso empezado, de cuya utilidad ó inutilidad formarás verdadero concepto, despues que en otra ocasion me hayas oído hacer las reflexîones que te he prometido sobre la poblacion de los planetas; y para que con el menor disgusto me des la licencia de interrumpir el discurso que tanto te deleyta, lo concluiré refiriendote una graciosa súplica, que la superioridad lunar envió y presentó al Sol al tiempo mismo que yo me hallaba en el mundo de la Luna.

SÚPLICA DE LOS LUNÍCOLAS AL SOL.

SOLAR MAGESTAD.

Súplica de los lunícolas presentada á la Magestad solar.

LOs lunícolas, avasalladamente postrados delante de la inmensa circunferencia de vuestra desmedida grandeza, y asegurandoos perenidad de sempiterna luz, ardor y atraccion, imploran los efectos de vuestra Providencia para remediar prontamente los desconciertos que en este mundo lunar causa la doctrina de los habitadores del cercano globo terrestre, el qual habiendo sido cometa en otro tiempo, por gracia de vuestra solar atraccion se detuvo en nuestras cercanías, y aun se mantiene convirtiendose poco á poco en planeta.

La tierra antiguamente fué cometa.

Apenas, Magestad solar, el globo terrestre se detuvo en nuestras cercanías, quando enviamos diligentes espías para explorar secretamente qué raza de pobladores tenia. De los espías supimos, que en él habia mezcla de los pobladores de todos los cometas que se distinguian totalmente en la religion, en las costumbres, en el color, en la figura y aun en el idióma. Nos traxeron pinturas de la figura de todas las razas diversas de pobladores de dicho globo, que se llaman terrícolas; y si los espías no hubieran sido dignos de fe, hubieramos creído que ellos las habian mandado hacer caprichosamente á algun pintor maniático. En las dichas pinturas unos terrícolas aparecen blancos como la nieve; otros negros como la tizne; otros amarillos como la pa-

Los lunícolas enviaron espías á la tierra.

Los terrícolas son una mezcla de diversas razas de cometícolas.

Retratos de terrícolas llevados al mundo lunar.

paja ; y así de otros colores. Unos se ven con ojos de gato ; otros los tienen de perdiz ; otros de tordo ; otros de mochuelo , &c. La misma diferencia se advierte en sus bocas, narices, frentes, cabellos, &c. Nos traxeron tambien pinturas de sus vestidos, y de los adornos que en cada parte de sus cuerpos usaban ; y su vista para nosotros era enigmática. Nosotros veíamos, por exemplo, la série de los adornos de sus cabezas y brazos ; y no podiamos conocer si tales adornos eran para los pies ó para las piernas : efectivamente en las horas de divertimiento solemos pasar el tiempo mostrando las pinturas de tales adornos, y preguntando por enigma ó adivino su uso, que pocos aciertan á decir. Las dichas pinturas nos han hecho conocer despues, que el terrícola Rafaél Sanchez de Urbino no merece tantas alabanzas como le dan por los diseños de las monstruosas figuras que pintó en el Vaticano Romano ; pues que entre sus terrícolas tenia originalmente objetos monstruosísimos que pudo copiar con el pincel.

Son enigmáticos los vestidos de los terrícolas.

Las mismas pinturas nos hicieron conjeturar, que tan diversas razas de terrícolas provenian de diversos cometas, los quales por recorrer órbitas tan diferentes, ó ya lexanas, y ya cercanas á vuestra Magestad solar, deben tener habitantes de diversísimos colores. En esta conjetura nos hemos confirmado, despues que un viajante Español, pasando por este mundo en los años pasados, nos dexó en una Obra suya documentos claros de hablarse entre los terrícolas centenares de idiómas totalmente diver-

versos, como nos habian dicho nuestros espías. Tanta diversidad de idiómas para nosotros es argumento evidente, de que los terrícolas provienen de tantas razas diversas, quanto es el número de sus idiómas substancialmente diversos: pues que si todos procedieran de una sola estirpe, todos necesariamente hablarían dialectos de un mismo idióma: y hubiera sido imposible el caso de haber de inventarse nuevos y diversos lenguages. En las historias de los terrícolas hemos leído, que ellos por dogma sagrado defienden, que todos provienen de una estirpe sola, y que el Supremo Hacedor los castigó confundiendo su antiguo y único idióma: á la verdad, la muchedumbre y variedad de sus lenguages en buena crítica prueban y demuestran, que es verdadero tal castígo, ó que ellos son mezcla de diversas razas de cometícolas.

Si los terrícolas no son raza de cometícolas, en buena crítica se debe decir que descienden de una sola estirpe.

Estas reflexíones, Magestad solar, anticipamos á la exposicion de los motivos de nuestra súplica, para que conozcais el carácter de las razas de gente terrestre, que por vuestra órden sufrimos en este mundo lunar, del que parece haberse desalojado la paz y la sólida ciencia, para dar lugar á la discordia y mala doctrina que han introducido los terrícolas, siempre entre sí discordes, como razas de cometícolas diversísimos.

Historia de los viages que los terrícolas han hecho al mundo lunar.

Tened la bondad y el sufrimiento, solar Magestad, de oír cómo y quando los terrícolas se han introducido en este mundo, sus contínuas riñas literarias, y las proposiciones delatables que obstinadamente enseñan, con per-

perjuicio de las verdaderas ciencias, de vuestro honor y del nuestro.

Segun la relacion de las primeras espías que baxaron á explorar el orbe terrestre, supimos, que sus habitadores vivian abandonados á la irreligion y á la ignorancia que suele ser causa de ella. Esta ignorancia llegó á obscurecer tanto en ellos el conocimiento de los astros, y aun de este mundo lunar, no obstante de serles tan vecino, que creían que él crecia y menguaba á proporcion que en él veían mayor ó menor parte luminosa; y á esta ignorante persuasion alude el chiste, que al presente se lee con el nombre de fábula ó cuento (1) en los libros de los terrícolas; y es, que la Luna suplicó una vez á su madre que la hiciese un vestido ajustado y cumplido; y la madre le respondió diciendo: „¿Cómo quieres, hija, que te pueda hacer tal vestido, si unas veces estás llena, otras media y otras apenas te ves?" Tanta ignorancia en la ciencia física de este mundo lunar produxo funestos efectos en las demás ciencias de los terrícolas: pues que de estos unos respetaban este globo lunar, como animado de una inteligencia tan grande como el mismo globo; otros le veneraban como á una divinidad, y los mas sabios lo hacian última posada para las

Ideas ridículas que los antiguos terrícolas formaban del mundo lunar.

(1) Véase en Plutarco el tratado *Convite de los siete Sabios*, poco despues de la mitad del tratado.

las almas que, segun su opinion, baxaban desde el empíreo al orbe terrestre, para animar los cuerpos de los terrícolas, y despues de haberlos animado volvian á su antigua patria celeste. Los sabios que defendian esta última opinion, llamada pitagórica entre los terrícolas, conjeturaron que nuestro globo lunar estaba tambien habitado, como su globo terrestre; y esta conjetura, que prevaleció en la opinion de muchos terrícolas, dió motivo para que desde entonces hasta el tiempo presente se verificáse lo que dexó escrito un docto terrícola (1), diciendo: »Que sobre el mundo lunar se disputaban muchas cosas con seriedad y con burla." A la verdad, no sin escándalo del honor de las ciencias físicas, algunos modernos terrícolas que se creían famosos en ellas han publicado sobre este mundo lunar relaciones tan fingidas, como las que escribieron sobre el mismo asunto Ariosto, y otros Autores de fantasía desenfrenada, sin ningun conocimiento de la física. Luciano, aunque no sabía escribir, ni pensar sino bufonerías, entre éstas publicó enmascaradas algunas verdades en su relacion de la visita que Menippo hizo á Júpiter. Cuenta en ella, que al pasar por estas regiones oyó la voz de la Luna, como de una vieja, que le de-

Los terrícolas sabios han sido bufones quando han hablado del mundo lunar.

(1) Plutarco en su tratado *del aspecto del orbe lunar*, al principio de la tercera parte del tratado.

decia así (1): »He agotado toda mi paciencia oyendo muchas cosas enfadosas de los Filósofos, que no tienen otra ocupacion sino la de disputar curiosamente sobre mí, quién sea yo, qué grande sea, si soy ó no corcobada, y por qué causa lo soy. Unos dicen, que estoy habitada; otros, que estoy como un espejo, mirando al mar; otros me aplican todo lo que piensan; y otros dicen, que mi luz es robada... Estos no dexan de despedazarme con sus palabras, y de llenarme de toda especie de afrentas, por lo que muchas veces habia pensado en huirme todas las noches á países lexanísimos por no oir tales lenguas. Acuerdate, pues, Menippo, de decir estas cosas á Júpiter, añadiendole, que yo no puedo absolutamente estar aquí, si no destruye los Físicos, cierra la boca á los Dialécticos, arruína su Portal, quema la Académia, y da último fin á los que estan en el Peripato: de este modo quizá lograré la paz que estos continuamente me quitan."

La Luna pide á Júpiter que destruya la física, la dialéctica y el peripatetismo.

Esta embaxada, aunque fingida por el bufon Luciano, tenemos el honor de referir á vuestra Magestad solar, porque pinta bien el carácter de los Filósofos de su tiempo, que hallamos muy conforme al de los Filósofos modernos, de los que nos debemos quexar

Los Filósofos modernos son peores que los antiguos.

(1) *Luciani Samosatensis opera. gr. ac lat. edente Jo. Reitzio. Amstelod.* 1743. 4. *vol.* 3. *en el* 2. *Icaro-menippus.* §. 20. *p.* 775.

xar mas agriamente, que Luciano finge haberse quexado la Luna de los antiguos Filósofos; porque estos disputaban en el lexanísimo globo terrestre, y los Filósofos modernos habiendose introducido en nuestro globo lunar, conduciendo consigo muchos Filósofos antiguos con estos, y entre ellos mismos disputan continuamente causando alborotos y tumultos en éste, antes pacífico, y ahora inquieto mundo lunar.

Arribo de algunos terrícolas al mundo lunar.

A estas regiones, en el tiempo que los terrícolas llaman de la pérdida de las ciencias, abordaron pocos de ellos. En nuestros anales hallamos registrado que llegó Dante (1), no menos insigne por su entusiasmo poético, que por su piedad religiosa, buscando en este mundo lunar el paraíso de las almas castas y religiosas. Conocimos que este buen poéta venía falsamente encaminado ó dirigido de dos entusiasmos; uno pitagórico, que ponia en esta region la última posada de las almas que baxan al orbe terrestre, y desde él vuelven al Cielo; y otro de la mitología griega, que fingia ser la Luna la casta Diana, Diosa de la caza. Despues de Dante apareció en este mundo un medio loco, llamado Astolfo, que en compañía del Santo Evangelista Juan nos envió Ariosto, el poéta de fantasía la mas des-

(1) La divina Comedia di Dante con la dichiarazione di M. Ludovico Dolce. Vinegia 1578. 12. Paradiso. Canto terzo, p. 413.

desenfrenada que ha habido entre los terrícolas. Ariosto (1) publicó entre los terrícolas las locuras que le contó Astolfo, el qual dixo haber visto aquí las lágrimas y los suspiros de los amantes, el tiempo perdido en el juego y ócio, y todas las cosas perdídas. Dixo tambien, que habia visto aquí un monte de coronas de Asirios, Persas y Griegos: otro monte de flores que antes olia bien, y ahora hedía; y era el dón que Constantino hizo al buen Silvestre: otro monte, cerca del qual habia innumerables redomas llenas de los sesos de los terrícolas, que estaban locos por carecer de ellos, y rotuladas con los nombres de quienes eran los sesos. Despues de Astolfo vinieron otros viajantes mas locos que éste, enviados por poétas, los quales, viendo que los Filósofos estaban siempre en el peripato (de que hace mencion Luciano) disputando del orbe lunar y de todo el mundo, sin tener mas idea de los objetos de sus disputas, sino la que les sugeria su fantasía en el encierro del peripato, quisieron por desgracia nuestra explorar estas regiones lunares, para infamarlas con ridículos romances, á imitacion de Ariosto, cuyo entusiasmo quiso robar Fontenelle, para adulterar las noticias buenas que tenia de la física, y componer con

Cosas raras que Astolfo vió en el mundo lunar.

Fontenelle hurtó el antusiasmo de Ariosto.

(1) Orlando furioso di messer Ludovico Ariosto. Venezia 1573. 4. Canto XXXIV. á lo último de este Canto.

con ellas un romance amoroso á su madama, que enmascaró intitulandolo , tratado de la pluralidad de mundos.

Copérnico, Keplero y Galileo, conquistadores del imperio solar.

Investiduras de feudos lunares dadas á los terrícolas.

Volviendo á la série histórica de los terrícolas que succesivamente han llegado á este mundo lunar, hallamos, solar Magestad, registradas con particulares reflexîones en nuestros anales lunares las épocas, en que succesivamente aparecieron Copérnico, Keplero y Galiléo, vuestros ilustres Generales, que os conquistaron todo el imperio solar, de que al presente estais en posesion casi pacífica, y en que los terrícolas publicaron los primeros mapas lunográficos, en que á sus sabios se dieron investiduras feudales sobre los países de este mundo lunar. En el año de 1645, segun el cómputo de los terrícolas, Miguél Florencio Langrenio, Cosmógrafo del terrícola Monarca Católico, publicó un mapa lunográfico, en que dió investiduras feudales á muchos sabios en diferentes ciencias profanas y sagradas, y á algunos personages y amigos suyos. Dos años despues, Juan Hevelio, sin haber visto el mapa de Langrenio, publicó otro que intituló selenográfico, y en él á los países lunares dió los nombres que tienen los terrestres. Seis años despues, los Jesuítas Riccioli y Grimaldi publicaron (1) el mas exâcto

(1) En la jornada á la Luna se dará noticia individual de los mapas lunográficos ó selenográficos.

to mapa lunográfico que hasta ahora se ha visto; y en él dieron investiduras feudales de casi todos los países lunares á terrícolas sabios en la filosofía y matemática. Apenas esta colonia terrestre de sabios se presentó en este mundo lunar, quando algunos compañeros de Riccioli y Grimaldi empezaron á enviar succesivamente viajantes, con quienes han venido colonias de toda especie de razas terrestres. En el año de 1656, segun el cómputo de los terrícolas, el Jesuíta Kircher envió los viajantes (1) Cosmiel y Teodidacto para explorar bien este mundo lunar: en el 1660 (2) Schotti los volvió á enviar con nuevas instrucciones, y en el año 1685 Estancel (3) envió á Uranofilo. Algunos de nuestros políticos, notando que todos los forasteros viajantes habian venido enviados solamente por Jesuítas, empezaron á sospechar malicia en estos: se informaron; y por desgracia nuestra no encontraron ningun forastero que les descubriese el verdadero carácter jesuítico, que despues se hizo notorio á todo el mundo lunar en el arri-

Los Jesuítas envian terrícolas al mundo lunar.

Arribo de los Jansenistas al mundo lunar.

(1) *Athanasii Kircheri e Soc. J. itinerarium exstaticum, quo mundi opificium exponitur. Romæ*, 1656. 4.

(2) *Iter exstaticum Kircherianum prælusionibus, et Scholiis illustratum a Gaspare Schotto Soc. J. Herbipoli.* 1660. 4.

(3) *Uranophilus cælestis peregrinus, authore Valentino Estancel e S. J. Gandavi* 1685. 4.

ribo de los Jansenistas, que sucedió quince años despues de la llegada de Uranofilo.

En el año de 1700, año memorabilísimo en nuestros anales, pues que en él empezó la época de las discordias y de los alborotos en este mundo, el Jesuíta Gabriél Daniél (1) nos envió muchas y diversas colonias de Filósofos, y con ellos aparecieron por la primer vez los Chinos, como tambien los Jesuítas y Jansenistas, que siempre estan entre sí como gatos y perros. Entre las colonias filosóficas que entonces llegaron, la mas ruidosa venía capitaneada por Des-Cartes, y por sus substitutos Mersenne y Malbranche, á quienes solia unirse Gassendo. Llegaron algunos refuerzos á la colonia peripatética que habia en este mundo; mas casi todos ellos eran de personas, ó endebles, ó poco prácticas en la disciplina militar que aquí usan los terrícolas sabios. Prolixísima, solar Magestad, sería nuestra relacion, si en ella hubieramos de indicar las discordias, riñas y revoluciones aquí sucedidas desde dicha época hasta otra mas memorable, en que llegaron las colonias que establecieron vuestro universal imperio atraccional. Por evitar la prolixidad, baste insinuar, que desde entonces se empezó á mudar notablemente el sem-

Arribo de los Chinos, Jesuítas y Jansenistas al mundo lunar.

Arribo de Des-Cartes, Mersenne, Malbranche y Gassendo.

Grado de doctoras dado en el mundo lunar.

---

(1) La obra anónima de Gabriel Daniel publicada con el título *Viage al mundo de Des-Cartes*, se citó al principio de este viage estático, pág. XXIII. de la Introduccion.

semblante de las ciencias, y aun de la gente escolar, porque se introduxo la costumbre de dar á las mugeres el grado de doctoras en las ciencias profanas y sagradas. Muchos Filósofos insignes fueron llamados á juicio, al que Sócrates y Platón reusaron de asistir, y Aristóteles fué llevado ó arrastrado por fuerza, no sin escándalo del vulgo, porque los ministros del templo le favorecian; y casi decian, que excomulgarían á los que ultrajaban á Aristóteles. Los Jesuítas, por miedo de estas voces y de los ministros del templo, estaban alerta, y como en asechanza, sin atreverse á favorecer al descubierto á los contrarios de Aristóteles. Los Jansenistas, dispuestos siempre á contradecir á aquellos, observaban atentamente los pasos de estos para ir por el camino opuesto: unas veces se unian con la colonia de Des-Cartes, diciendo que los Jesuítas se oponian á los progresos de la verdadera Filosofía; y otras veces se unian con los ministros del templo, diciendo á estos, que los Jesuítas teniendo órden para defender á Aristóteles, ocultamente le hacian la mas viva guerra, desacreditando los estudios de los mismos ministros. El caso últimamente fué, que estos, con ocultas maniobras, lograron que se hiciesen treguas entre Des-Cartes y Aristóteles, y que éste se reduxese á firmar ciertas capitulaciones. Aristóteles pidió tiempo para consultar y aconsejarse con los ministros del templo; y entre tanto otras colonias de sabios convinieron en la reforma de las demás cátedras de ciencias

Aristóteles escandalosamente es arrastrado á los tribunales.

Política de los Jesuítas en la causa de Aristóteles.

Política refinada de los Jansenistas contra los Jesuítas.

Treguas que los Jesuítas hicieron entre Aristóteles y Des-Cartes.

Reforma de ciencias en el mundo lunar.

profanas y de todas las sagradas. De éstas, porque no se sujetan al tribunal civíl de vuestra solar Magestad, no hablarémos; y de las profanas solamente dirémos, que de los Filósofos griegos solamente quedaron tres Catedráticos, conviene á saber, Hipócrates, Platón y Aristóteles. A Hipócrates se dexó la cátedra de Medicina, señalandole un substituto (que fuese físico moderno), para que explicáse los nuevos descubrimientos de la ciencia médica, que depende de la práctica. A Galeno se permitió explicar algunas lecciones anatómicas en el aula de Hipócrates. A Platón se dexó la cátedra de Política, y se le mandó, que quando habláse de religion se acomodáse mejor al espíritu de Sócrates, su maestro, y que reduxese á mejor método y claridad las ideas filosóficas que en sus obras se contenian sobre la naturaleza de los muchos objetos físicos y civíles de que trataba. Con la Académia de Platón se incorporó la de Confucio, Filósofo Chino; y se ordenó que ninguno pudiese asistir á las lecciones de Platón, sin haber sido exâminado de la doctrina de Confucio que debia considerarse como pauta y breve dialéctica para estudiar y entender bien la doctrina de Platón. Aristóteles se obligó religiosamente á observar las capitulaciones que firmó, como despues se dirá.

Cátedras de Hipócrates y Platón.

Galeno.

La Académia de Confucio se incorporó con la de Platón.

Cátedra de Astronomía.

Copérnico.

Tico-Brahe.

En la Académia de Astronomía se determinó que Copérnico dictáse sus lecciones por la mañana, y Tico-Brahe las dictáse por la tarde. Keplero y Galileo quisieron tener cátedras en esta Académia; mas á Keplero se di-

dixo, que habiendo sido exâminados sus escritos, se habia hallado que parecian caxon de Sastre ó vestido de Arlequin, en que las piezas eran de diferentes colores; unas totalmente nuevas, y otras viejas y desechadas: no obstante, por sus descubrimientos le dieron honores de maestro. A Galileo se dió la cátedra de Mecánica, y se le mandó que por la pública paz, y por la propia honradéz observáse la palabra que dos veces habia dado de no mezclarse en la defensa de Copérnico; y que para explicar sus lecciones leyese los libros modernos. Hermanno Boerhaave fué hecho director de la cátedra de Química, con cuya introduccion la Académia Física parece hoy ser la oficina de Vulcano. Roberto Boyle se encargó de perfeccionar la cátedra de Física Experimental, y de fundar otra de Teología física que ha regentado Guillermo Derham, dictando buena parte de lo que habia publicado Nieuwentyt, á quien es inferior en mérito. La cátedra de Metafísica quedó vacante, hasta que se expurgasen y dirigiesen las ideas de Locke. En la cátedra de Cronología los honores se dieron á Josef Scalígero, la propiedad á Dionisio Petavio, y á Usserio el empléo de repetidor de la leccion. A Atanasio Kircher se dieron las cátedras de Antigüedades egipcias, lenguas é instrumentos mecánicos para las ciencias, y las llaves de los muséos. A Plinio se dexó la cátedra de la Historia Natural, y se ordenó que á los comentarios que sobre ella habia hecho Juan Harduino, se añadiesen suplementos de nuevas ob-

Keplero.

Galileo.

Boerhaave.

Boyle.

Locke.

Petavio.

Kircher.

Plinio.

servaciones. Sobre la cátedra de la Historia hubo muchas disputas y pareceres discordes. Algunos críticos peroraron eficazmente para que de los inmensos volúmenes de la historia profana se arrancasen las innumerables páginas que se consagraban á los grandes asesinos del género humano con el título de conquistadores, y que á pocas de ellas se reduxese la escritura de los hechos verdaderos é instructivos. Los mismos críticos pretendieron, que á la ignorancia y á la perjudicial adulacion se quitáse totalmente la pluma que habian empuñado, para hacer no menos mal que ha hecho la nueva institucion de tropa militar, inventada para destruir la patria. Se convino finalmente, en que la cátedra de la Historia
Rapin. se diese al Jesuíta Rapin, ordenandole que por ahora dictáse solamente la instruccion que habia publicado sobre la historia principalmente profana, y que con la ayuda del Do-
Natal Alexandro. minicano Natal Alexandro, del Franciscano
Pagi. Pagi, del Jesuíta Harduino, y de sus sócios
Harduino. llamados los Bolandos, escribiese otra instruccion algo mas práctica sobre la historia profana y eclesiástica.

Despues de la reforma de éstas y otras cátedras, y del establecimiento de algunas nuevas, cuya relacion omitimos por no ser demasiadamente prolixos, pues que la empresa de la reforma duró años, Aristóteles compareció jurídica y legalmente para hacer sus forzadas capitulaciones con la tumultuante escuela de Des-Cartes. Fueron convidados muchos sabios á esta funcion; algunos, como los

Je-

Jesuítas, por política se escusaron de asistir; y otros, como Galileo y sus discípulos, no asistieron por miedo que tenian de los ministros del templo. Finalmente, las capitulaciones se firmaron por Aristóteles, el qual, segun ellas, podría dictar solamente en las cátedras de Retórica, Poética, Ética y Política; y dar algunas lecciones en la de Historia Natural. Aun no se habia secado la tinta en el instrumento de estas capitulaciones, quando se empezó á esparcir por el mundo lunar con gran rumor, que habia llegado á él una colonia de Filósofos atraccionistas. Aristóteles con esta noticia se puso un poco en cuidado; mas los ministros del templo le dixeron que no tuviese ningun temor por la llegada de la nueva colonia, porque toda era herética. Supo Aristóteles que cada dia llegaban al mundo lunar nuevas colonias de atraccionistas, y que con ellas los Jesuítas venian para ser maestros de la juventud; y esta noticia lo perturbó tanto, que determinó consultar á los ministros del templo. Hácia éste se encaminaba, quando una tropa de jóvenes atraccionistas lo distinguió desde lexos; y gritó diciendo: »Hélo allí: Aristóteles es: píllalo." Aristóteles que oyó estos gritos, y vió que entre los gritadores habia muchos militares (gente que él no habia visto antes en su Académia), aceleró el paso, queriendo mantener su gravedad, que últimamente el miedo le hizo perder, pues que empezó á correr, como un infante que huyendo del coco corre mirando siempre detrás; y por esto cayó tro-

Aristóteles firma capitulaciones con Des-Cartes.

Arribo de una colonia de atraccionistas al mundo lunar.

Aristóteles huye corriendo por temor de los atraccionistas.

tropezando en los escalones del templo. Los ministros de éste que habian salido, al oir el ruído de la algazara que resonaba por las calles vecinas, vieron al perseguido y maltratado Aristóteles, y prontamente lo introduxeron en su mas sagrado retrete, para que le sirviese de asilo. Los superiores del templo, sabiendo el asilo que á Aristóteles habian dado los ministros inferiores, declararon que tal asilo no le valía; pero antes que los atraccionistas supiesen esta declaracion, habian ya cogido á Aristóteles, y al sacarlo del templo habian reñido agriamente con los ministros inferiores que trataban de hereges á los atraccionistas, y estos á los ministros inferiores trataban de paganos.

Newton.

Mientras en el templo pasaba este tumulto de cosas, otra colonia de atraccionistas capitaneada de Newtón, que se dice ser Gefe de todos ellos, fué á la Académia de Des-Cartes, quemó casi todas las obras de éste, sino algunos tratados de pura matemática y el de la luz; y encarceló todos sus Catedráticos. Cerca de dicha Académia los atraccionistas encontraron al Jesuíta Luis Castel, le hicieron que sin restriccion mental juráse de ser enemigo de Des-Cartes, y le fundaron una cátedra con el título de novedades físicas, permitiendo al Jesuíta Francisco de Lanis que en ella dictáse algunas veces. Apenas los atraccionistas de Newton habian arreglado sus cátedras, quando apareció una colonia capitaneada del Jesuíta Rogerio Boscovich, que venía vestido á la inglesa, con el hábito que en Lon-

Castel.

Lanis.

Arribo de Boscovich con una colonia al mundo lunar.

Londres le habia regalado un newtoniano. La colonia de Boscovich, que se componia de Alemanes, Úngaros, Croátos, Dálmatas, algunos Italianos, pocos Franceses y de muchos Jesuítas de todas las naciones terrestres, propuso á la newtoniana tratado de alianza, en el que con la mayor paz y cortés urbanidad se hiciesen capitulaciones honoríficas á las dos partes. Se reusó la proposicion por la mayor parte de los atraccionistas newtonianos; y porque algunos de ellos se declararon demasiadamente por el partido de Boscovich, á éste se ofreció la licencia de fundar cátedra separada para su colonia. Boscovich insistió diciendo, que no convenia tener dos cátedras para los atraccionistas, sino una sola con el título de cátedra newto-boscovichiana; y que no admitiendose este proyecto él haría todo lo posible para destruir la cátedra newtoniana. Esta arrogante amenaza desagradó á muchos; y Boscovich, tímido por su natural, aunque era de estatura gigantesca, huyó repentinamente, teniendo los efectos dolorosos de una riña, y jurando la venganza. En los años pasados por estas regiones pasó con algunos Cosmopolítas un amigo suyo, que, segun su presencia, porte y vestido de Abate, parecia Italiano, y segun hemos sabido despues, era Español, y nos ha dicho, que en Roma encontró á Boscovich, su amigo, con quien largamente habia discurrido de la doctrina de los atraccionistas; que Boscovich le habia respondido, que habia conseguido del Rey de Francia licencia para detenerse dos años

Contraste de la colonia boscovichiana con la newtoniana.

años en el célebre observatorio, llamado de Brera, que los Jesuítas tenian en Milán, y verificar, como esperaba, su sistéma con nuevas observaciones astronómicas; y que á los quatro meses de estar en Milán cayó en enfermedad mortal. El mismo Abate Español nos añadió, que entre los terrícolas se empezaba á descubrir y formar un buen partido de indiferentistas sobre la atraccion, los quales pretendian, que desterrandose de la astronomía todos los innumerables y casi inútiles cálculos, resultantes de las hipótesis de las causas físicas, se reduxesen los elementos astronómicos á pocos y claros principios, que, como las reglas astronómicas de Keplero, conviniesen con la observacion, que es el norte de toda ciencia física. Últimamente, el dicho Abate Español ha asegurado, que en 50 años muchos de los terrícolas que ya estan establecidos en este mundo lunar, habian publicado sobre los elementos de los cuerpos terrestres tantos y tan diversos sistémas, que las Universidades en que se enseñaban parecian una nueva Babél, pues que en ésta no se hablaron tantas y tan diversas lenguas, como son los sistémas físicos que actualmente se explican en las Universidades de los terrícolas.

Estas son, solar Magestad, las meras sombras del quadro, en que vivamente pintaríamos el lamentable y turbulento estado de las ciencias, principalmente físicas, en las modernas Académias lunares que vos protegeis, porque se han instituído para amplificar y con-

conservar vuestro imperio atraccional. Las conseqüencias que de estos antecedentes se infieren, y aquí se experimentan funestísimas, nosotros no podemos referir sin hacer injuria á vuestra solar perspicacia; mas para nuestro desahogo permita vuestra solar clemencia, que hagamos sobre ellas algunas reflexîones, con que, implorando los deseados efectos de vuestra providencia, darémos fin á vuestra solar paciencia y á nuestra lunar súplica.

La doctrina de los atraccionistas, aunque aparentemente útil á las ciencias físicas, á la resplandeciente amplificacion de vuestro solar imperio, y al honor avasallado de vuestros planetas y cometas, en realidad llena de confusion y orgullo la fantasía de los que la estudian, deshonra nuestro globo lunar, y ha dado motivo á nuevas opiniones, con que ciertamente vacilará vuestro imperio. Los atraccionistas á este mundo lunar injuriosamente dan el renombre de satélite ó siervo del globo terrestre, y esta servidumbre satelicia ó alguacilería fundan en una de las que llaman leyes atraccionarias, segun la qual, la tierra, por ser mas grande en masa y volumen que la Luna, debe atraer á ésta. Gente tan material infiere el dominio del mayor volumen ó grandeza material, no reflexîonando que el animal mayor lleva al menor, y que el animal mas corpulento es el que por la naturaleza se destina al mayor servicio. Los terrícolas, no obstante de verse casi siempre envueltos en densas nubes, no acaban de conocer que su tierra era antes un cometa ofuscado,

Quexas de los lunícolas contra los atraccionistas.

do, con la cola y cabellera de vapores, que aún la rodean algo mas refinados, y que nuestra Luna es un planeta, en que siempre reynaron la serenidad y claridad. Su tierra, respecto de nuestra Luna, es como la tiznada chimenea, respecto de la luminosa llama que la envia el humo.

Quexas de los lunícolas contra los Médicos, Agricultores y Romancistas.

De la orgullosa ignorancia de los terrícolas, solar Magestad, son parto las proposiciones que contra el honor de este mundo lunar, y el buen uso de la Medicina y Agricultura se leen en sus libros históricos y físicos. En estos se suponen sinónimas las palabras *maniático* y *lunático*; y de esta falsa suposicion provienen los delirios de Ariosto, que fingió en este mundo lunar una botillería en que estaban guardados los sesos de todos los terrícolas locos. El título de Caballero de la Luna entre los terrícolas se da al mas famoso loco que entre ellos ha habido. Los Griegos y Romanos suponian que la Luna era una Diosa cazadora, llamada Diana: los Astrónomos de la China simbolizan la virtud de este mundo lunar con un cuervo, una golondrina y una zorra; y el vulgo Chino, en las manchas lunares que ve, se figura una mona, así como los Européos se figuran la carátula de una vieja. Los Turcos creen, que la figura de este mundo lunar es blason que anuncia el imperio universal terrestre de su despotismo é irreligion. Del beneficio que este mundo lunar hace de noche al terrestre, desterrando de él la obscuridad, blasfeman innumerables terrícolas, que de ésta se querrian valer pa-

ra obrar mal; pues que los mas viciosos entre ellos han introducido la moda de dormir de dia y velar de noche.

Con la nueva física que amplifica y defiende vuestro imperio atraccional, se creía desarraygada la nociva supersticion de la vana astrología; mas la ignorancia de algunos Médicos la ha hecho brotar de nuevo. Estos, aprovechandose de las preocupaciones que casi siempre reynan en el vulgo de los terrícolas, cada dia, antes de visitar á los enfermos, leen atentamente todas las circunstancias que se notan en los lunarios; y con esta leccion, como si fuera de los aforismos del gran Hipócrates, se instruyen para responder á las consultas de los males que no saben curar. Los enfermos, los achacosos y todas las mugeres no se acuerdan de este mundo lunar sino para blasfemar de él y maldecirlo, porque lo creen causa de todas sus indisposiciones periódicas. La virtud de atraer, que en este globo suponen los modernos Físicos, se pinta por los Médicos ignorantes, como virtud simpática de hechizar á los terrícolas. La falsa idea de esta virtud simpática, respecto de las producciones terrestres, hace que en la Agricultura se desatienda el beneficio de vuestros influxos solares; y que atribuyan á los que los terrícolas fingen pestilenciales en este globo lunar, las malas simienzas y peores cosechas, que provienen de su ignorancia y holgazanería.

La dicha física atraccionaria para los terrícolas, segun su parecer, ha sido como una

llave maestra, que les abre y franquea las puertas de los mas ocultos retretes de la naturaleza, en donde se figuran haber hallado el archivo en que estan los anales y aun los diarios históricos del origen de los progresos, y de los fines de todas sus obras, y de las intenciones del Supremo Hacedor en hacerlas.

Quexas de los luníco-las contra los Físicos modernos.

Nosotros, solar Magestad, admiramos en los terrícolas un abismo de delirios sin fondo, y lleno de contradicciones. Ellos, para que conozcamos la ignorancia delirante de sus primeros Filósofos, nos muestran las vidas que de estos escribió Diógenes Laercio, y el tratado que de sus opiniones compuso Plutarco: leemos estas obras, y confesamos ser justa la opinion que de sus primeros Filósofos tienen los terrícolas: leemos despues las obras de sus Filósofos modernos, y en éstas, respecto de las antiguas, no hallamos mas diferencia, que la que hay entre los delirios de un Pastor y de un Militar. Si suponemos delirantes un Pastor y un Militar: éste en sus delirios hablará de reseñas, de exercicios de infantería y caballería, de espadas, de cañones, de trincheras, baluartes, y de otras semejantes materias del arte militar. El Pastor en sus delirios hablará de ovejas, cabras, corderos, cabritos, leche, queso, perros, lobos, majada, y de otras cosas semejantes y propias del oficio pastoril. Los Filósofos antiguos hablaban de los elementos que veían, y de algunas propiedades simpáticas que en ellos se fingian y querian simbolizar con números ó con simples figuras geométricas; y los

Diferencia entre los Físicos modernos y antiguos.

los Filósofos modernos instruídos en el cálculo del álgebra, en la aplicacion de ésta á la geometría rectilínea y curvilínea, en la invencion de los logaritmos, del cálculo infinitesimal y de nuevas hipótesis físicas, deliran vistiendo sus delirios con las nuevas ciencias que han aprendido. Vuestra solar Magestad se puede figurar la locura de Don Quixote, y la de su Escudero Sancho Panza: este criado ignorante y su amo letrado, eran igualmente locos. Si las locuras de los modernos se despojan de la inútil pompa de los cálculos, en su desnudéz aparecerán semejantísimas á las de los antiguos. Si no temiesemos provocar vuestro solar enojo y cólera, con mengua de vuestro resplandor, la que resultaría en daño de este globo lunar, nos atreveriamos á indicar á vuestra solar Magestad las modernas opiniones inventadas para introducir otra vez en la física los romances, que en la infancia de ella inventó la filosofía vulgar. Nosotros os referiríamos largamente el sistéma de un Telliamed, que supone haber sido la tierra dos veces ensalzada á la dignidad de Magestad solar: os contariamos una por una las épocas de la naturaleza que soñó Buffon, afirmando, que de un impulso ó golpe que recibió vuestra solar Magestad (atentado inaudíto), se desprendió de vuestro solar cuerpo una parte seisciento-cincuentésima, con que se formaron la tierra y los demás planetas: os diriamos... Mas perdonad, solar Magestad, estos rasgos que la pluma por sí misma ha tirado contra nuestra intencion de no irri-

Los delirios sistemáticos de los modernos físicos se distinguen de los delirios de los antiguos físicos solamente en el cálculo algebráyco.

Físicos romancistas.

ritar vuestra solar cólera, con la relacion de opiniones destructivas de vuestra soberanidad. Las que por nuestra inconsideracion, ó por precipitada escapada de la pluma se han escrito, bastan para que conozcais el ignorante orgullo de los terrícolas, que siendo incapaces de conocer lo que ven, pretenden saber lo que sucedió en el principio del mundo, quando en él no habia criatura alguna que lo viese, ni lo pudiese contar. Tened la clemencia solar de no inquietaros, y con ella medid y sondead, si es posible, el fondo del orgullo terrestre, y el daño que en las ciencias causarán tan temerarios romances. En estos, la tierra se hace vuestra hija: ¿quando la luz (que sois vos) parió tinieblas? Si hoy los terrícolas celebran los romances en que la tierra se dice ser hija vuestra, ¿por qué se rien de la historia del Perú, en que se refiere que sus Emperadores los Incas se tenian á sí mismos, y eran tenidos por verdaderos y legítimos hijos del Sol? Así se llamaron antiguamente muchos Reyes de Egipto, y hoy se llaman los terrícolas Emperadores de Turquía, de la Persia, del Mogól y de la China, que son señores de medio globo terrestre.

Químicos y naturalistas.

Nosotros, solar Magestad, no debemos abusar mas del sufrimiento de vuestra clemencia: por lo que no nos atrevemos á decir, que en pocos años un exército de nuevos químicos y naturalistas ha esparcido sobre todo el estúdio de la física un nublado de nuevas experiencias, observaciones y reflexîones,

nes, con que parece haberse reducido toda la naturaleza al antiguo caos, de que salió por mando del Supremo Hacedor. Desde que en las Académias de este mundo lunar aparecieron las modernas obras de los proyectistas Des-Cartes, Burnet, Leibnitz, Wiston, Rui, Woodivard, Hook, Moro, Maillet, Bourguet, Buffon, &c. y de los naturalistas Linneo, Cronstedt, Ferber, Borgman, Scheele, Hassequil, Wallerio (estos siete son de la fria Suecia), Black, Crawford, Eller, Hencke, Jacquin, Juncker, Macbride, Meyer, Kraszenstein, Luc, Pristley, Teichemeyer y tantos otras, que no nombramos por no incluír aquí un vocabulario de apellidos, las Académias de las ciencias se han convertido en escuelas de tumultuantes griterías y seducentes ilusiones, ó en Universidades Babélicas, como decia el Abate Español, de que antes hicimos mencion. Para remedio de estos males, nosotros, implorando vuestra providencia solar, os estimulamos á ella con las dos siguientes reflexíones, que darán fin á nuestra súplica.

Peticiones de los lunícolas.

Solar Magestad, es verdad notoria que el gorro, por mas viejo y destrozado que sea, no se pone sino en la cabeza; y que los zapatos, por mas nuevos que sean, no se meten sino en los pies. Nosotros, pues, somos los amos, y la cabeza del mundo lunar: los terrícolas forasteros son los siervos y los pies, por lo que nosotros hemos de mandar, y ellos deben solamente obedecer.

Es verdad asimismo notoria, que es menos

nos nociva la ignorancia, que la preocupacion; porque el ignorante no conoce la verdad, y el preocupado defiende la falsedad; y es menos mal dexar de hacer bien, que obrar mal. Quien no sabe ninguna ciencia, es un ignorante: quien solamente sabe los romances de las ciencias, es un preocupado: el ignorante de la verdad está dispuesto á conocerla siempre que la oyga: el preocupado al conocimiento de la verdad opone el obstáculo de la falsedad. Por tanto, dilatandose desmedidamente el imperio de la preocupacion en las ciencias, por lo perteneciente á las naturales y profanas, que á vuestra jurisdiccion se sujetan (reservandonos el derecho de acudir sobre las eclesiásticas y sagradas á sus respectivos tribunales), pedimos y suplicamos á vuestra solar Magestad se digne dar la mas eficáz y pronta providencia, ordenando, que personas sólidamente instruídas en ellas elixan y determinen en suficiente número las obras que se puedan enseñar en las Académias, y prescriban el modélo de las qüestiones disputables en éstas. En este modélo no se determinarán el número, ni la calidad de las qüestiones disputables, porque esta determinacion cortaría las alas al ingenio para volar por las regiones que hasta ahora quizá no son conocidas; mas solamente se indicarán las qüestiones que no se deben disputar, y las que se deben tratar histórica y superficialmente.

Con estas pocas luminosas providencias, vuestra solar Magestad desterrará de las Acadé-

démias el tenebroso imperio de ignorancia y preocupacion, y nosotros los lunícolas, avasalladamente siempre contenidos en los límites de la jurisdiccion de vuestra luz, y del poder que llaman de vuestra atraccion, reconocerémos eternamente los benignos influxos de la necesaria natural clemencia de vuestro inmenso globo, á cuya circunferencia quedamos humildemente postrados.

P. D.

Magestad solar, despues de haber escrito y sellado esta nuestra humilde súplica, tumultuariamente han llegado á este mundo lunar muchas colonias celto-gálicas, compuestas por la mayor parte de la soez del vulgo, las quales, despues de su llegada, furiosamente se encaminaron al templo y á la Académia de las cátedras ético-políticas de Confucio, Platón y Aristóteles; y segun confusamente oímos en este momento, en que todo el mundo lunar se halla alborotado é inquieto, el vulgo, capitaneado de algunos terrícolas fanáticos, hace tantos estragos, quantos pasos da. Aristóteles, desesperado ya de poder hallar asilo en los ministros inferiores del templo que ignorantemente le favorecian, por desesperacion se ha echado y ahogado en el mar. Platón se ha retirado y fortificado en su ciudad, llamada platónica; pero dificilmente se podrá defender en ella, si no viene gran exército en su ayuda. Confucio, habiendo tenido várias conferencias con el espíritu familiar de Sócrates, ha determinado no abandonar su Académia, con la esperanza de poder hacer treguas ó capitulaciones

con las nuevas colonias. Estas centelleantes noticias hemos juzgado indicar á vuestra solar Magestad, reconociendonos siempre avasalladamente postrados á la circunferencia de vuestro inmenso circular volúmen.

Esta es, Cosmopolíta mio, la súplica que los lunícolas pocos meses há enviaron al Sol: conozco que la has oído con placer, pues que la muchedumbre de sus deleytables noticias ha tenido como encantadas tu fantasía y atencion, sin dar tiempo á tu reflexîon: ahora no te abandones á ésta, dando lugar á las dudas sobre la verdad ó falsedad de lo que has oído: aquieta tu fantasía, suponiendo que es verdadera la relacion que de la súplica lunar te he hecho. Al empezarla tuve presentes ciertas proposiciones de Luciano, con la que le quise dar principio, valiendome de ellas, como de un exôrdio propio de la historia que te he contado; mas ya que para empezar la relacion no cité las dichas proposiciones, no será ahora cosa intempestiva citarlas. Debes saber que Luciano escribió un tratado (compuesto de dos libros), con el título (1) de *Verdadera historia*; y lo empieza así: »Ctésias Gnídio escribió de los países de los Indios cosas que él no vió, ni oyó de otros. Jámblico escribió tambien del gran mar cosas admi-

Prefacio insigne de Luciano á su historia verdadera.

(1) Luciano, en el segundo tomo citado, αλγθους ἰστορίας λόγος πρῶτος = núm. 3, &c. pág. 71.

mirables, fingiendo mentiras claras á todos, y asuntos que no desagradaban á todos. De la misma manera otros muchos han escrito sus viages, siendo xefe y maestro de ellos Ulises.... Yo, pues, deseoso tambien de esta pequeña gloria, deseando dexar algo á la posteridad, y por no privarme de la libertad de fingir, ya que no podia contar nada verdadero, acudí á la mentira que será mucho mas razonable que las mentiras de otros; pues que desde luego digo una cosa ciertamente verdadera, y es, que miento: por lo que me parece que evíto toda criminalidad sobre las noticias que diré; pues que confieso que no cuento cosa verdadera." Admirable es, Cosmopolíta, este pequeño exôrdio de Luciano; pero su gran mal, como nota Gabriel Daniel en la idea preliminar y general de su viage al mundo de Des-Cartes, es, que no se puede usar dos veces, y que empieza á parecer muy usado luego que dexa de ser nuevo; y se llama hurtado, quando se usa dos veces. Esto sucede á todas las cosas que no pueden ser imitadas, sin que se conozca su imitacion, porque su singularidad las ha hecho muy notorias. Yo, pues, no pretendo hurtar nada á ninguno, ni aun sus pensamientos; aunque el hurto literario no se prohibe, sino solamente se prohibe la mentira de los que habiendo hurtado algun pensamiento, lo venden como produccion propia: pretendo solamente, Cosmopolíta mio, tu mejor instruccion en todo lo que te digo, como produccion propia, ó que te refiero producido por otros.

 Cor-

Cortemos ya el hilo á estas reflexîones, dando fin á la larga digresion que hemos hecho, pues que puntualmente nos hallamos ya casi tocando á Mercurio, cuya presencia llama nuestra mas atenta observacion: no perdamos tiempo en hacerla.

§. II.

Movimiento de Mercurio al rededor del Sol, y sobre su exe.

Movimiento de Mercurio.

EL primer fenómeno que en la observacion de Mercurio llama nuestra atencion, es el de su movimiento ó el de la órbita, que recorre moviendose al rededor del Sol. Las noticias que desde tiempo inmemorial hallamos entre los Egipcios sobre la órbita que á Mercurio señalaban, y que los modernos Astrónomos han descubierto conforme á la observacion, son el documento mas cierto, que á mi parecer se tiene de la perfeccion á que la astronomía habia llegado en la mas remota y aun obscura antigüedad. La órbita que Mercurio realmente describe al rededor del Sol, no se puede determinar con observaciones vulgares por los terrícolas. Estos, desde el principio del mundo, creyendo á la simple apariencia de los astros que descubria con la simple vista; único sentido, é intérprete sensible del movimiento de ellos, juzgaron, que el Sol en realidad, como se veía en la apariencia, se movia rodeando á la Tierra. Juzgaron lo mismo de Mercurio, Venus, y de los

Su órbita conocida por los antiguos.

los demás planetas, y viendo algunas veces á Mercurio y Venus entre el Sol y la Tierra, los creyeron siempre mas vecinos á ésta, que el Sol. La perspicacia de los Egipcios, dice Macrobio (1), llegó á conocer que Mercurio y Venus se movian al rededor del Sol, y que al llegar á la parte inferior de su círculo debian estar entre el Sol y la Tierra, y estando en la parte opuesta ó superior del círculo, debian aparecer mas altos que el Sol." Macrobio (con quien parece convenir Platón, en el diálogo intitulado *Epinómides*) supone, que el dicho sistéma fuese propio de los Egipcios; mas Rambam, Egipcio, indica claramente, que este sistéma era comun entre los antiguos sabios. Hé aquí sus palabras, que Kircher cita (2) en el original texto hebreo. »Sabed, dice, que sobre las esferas de Venus y Mercurio hubo controversia entre los antiguos Matemáticos; esto es, si estaban sobre ó debaxo del Sol. Aunque no hay demostracion de la situacion de estas esferas; no obstante, la opinion de todos los antiguos fué, que estas estaban sobre el Sol. Vino despues Toloméo, y las puso debaxo del Sol... Sea lo que fuere, lo cierto es, que todos los prime-

Sistéma egipcio sobre la órbita de Mercurio y Venus.

El dicho sistéma egipcio fué comun entre los antiguos.

(1) Macrobio, *in somnium Scipionis*, *lib.* 1. *cap.* 19.

(2) *Athanasii Kircherii e Soc. J. Prodromus coptus, sive egyptiacus. Romæ* 1636. 4. *cap. VI. pág.* 267.

meros sabios pusieron á Venus y Mercurio sobre el Sol." Platón defendia esta misma opinion, como claramente lo dicen Macrobio y Plutarco (1); y este último añade, que algunos Matemáticos asentian al sistéma platónico. De la misma opinion fueron Vitruvio (2), y Marciano (3) Mineo Felix, llamado por sobrenombre Capela. Beda enseñó esta opinion y la de Toloméo, que debia prevalecer en su tiempo, y que hizo casi olvidar la egipcia, hasta la resurreccion del sistéma pitagórico que hoy llamamos copernicano; porque hasta esta época las obras de Toloméo habian sido casi el único ajuar de la astronomía. Ésta se empezó á perfeccionar desde el tiempo de Copérnico, y no se conoció posible ninguna perfeccion sino suponiendose, que Mercurio y Venus giraban al rededor del Sol, como defendieron Copérnico y Tico-Brahe, en sus respectivos sistémas astronómicos. Con la publicacion ó resurreccion de es-

---

(1) Macrobio citado. Plutarco *de las Opiniones de los Filósofos*, en el lib. 2. cap. 15. Riccioli en su Almagesto citado (en la pág. 74 del primer tomo de esta obra), vol. 2. lib. 9. sec. 3. cap. 3. pág. 280. declara bien el sistéma astronómico de Platón.

(2) *M. Vitruvius Pollio de Architectura, lib. 9. cap. 4.*

(3) *Mart. Min. Felic. Capella de nuptiis Philologiæ, & Mercurii, lib.* 8.

estos, en la escuela astronómica aparecieron dos partidos de Autores que discordando, en suponer quieta ó movible la tierra, convenian en afirmar, que Mercurio y Venus giraban al rededor del Sol y no de la Tierra, é impacientemente deseaban, que alguna observacion astronómica del paso de Mercurio y de Venus por delante del Sol verificáse la realidad de las órbitas, que suponia la conjetura en estos planetas, moviendose al rededor del Sol. Keplero, á quien la moderna física astronómica reconoce como á único arquitecto de los primeros fundamentos, sobre que se ha fundado, pensó seriamente en determinar la época del deseado momento, en que el atento y perspicaz Astrónomo vería pasar delante del Sol á Mercurio y Venus; pero en el 1622, en que publicó el segundo tomo de su compendio de astronomía, no habia aún fixado bien sus cálculos, pues que dice (1): »En nuestro siglo Venus no puede eclipsar ó pasar por delante del Sol; y Mercurio.... rara vez se acerca tanto al Sol, que llégue á pasar por delante de él." Keplero debió conocer despues que el paso de Mercurio y Venus no era fenómeno tan raro, como habia dicho en el compendio de la astronomía: reflexíonó mas atentamente sobre las órbitas y so-

(1) Keplero: *Epitome Astronomiæ* (obra citada en la pág. 211 del primer tomo de esta obra), lib. 6. cerca del fin, pág. 897.

sobre el movimiento de Mercurio y Venus, y despues de haber arreglado sus tablas, llamadas Rudolfinas, segun las observaciones de Tico-Brahe, publicó en Leipsik el año 1629 un aviso á los Astrónomos sobre los fenómenos que sucederían en el año 1631; esto es, sobre el paso de Mercurio y Venus por delante del Sol. El pronóstico se recibió con admiracion, y se verificó (1) en parte, porque á 7 de Noviembre de dicho año Gassendo, en París; el Jesuíta Juan Cysati, en Inspruk; y Juan Remo Quietano, en Rufat de la Alsacia (2), vieron pasar á Mercurio por de-

Pronóstico de Keplero.

---

(1) Keplero en Leipsik el 1629 publicó el siguiente aviso: *Admonitio ad Astronomos de miris anni* 1631 *phænomenis, Veneris puta, & Mercurii in solem incursa.* Ninguno observó, y ni quizá pudo observar el paso de Venus delante del Sol en el 1631, pues que á 6 de Diciembre de este año, á las 18 horas, menos 4 minutos, segun los cálculos de Trebucher sobre las tablas astronómicas de La Lande, por la diferencia de un minuto de latitud Venus no debió pasar delante del limbo solar. El primer paso de Venus (no pronosticado por Keplero) delante del Sol, que se ha observado, fué en el 1639 á 4 de Diciembre, á las horas 6, y minutos 18. Se observó en Inglaterra este paso.

(2) Veanse la carta de Gassendo á Schickard, intitulada: *Mercurius in sole visus*; y La Lande, *Astronomiæ*, *n.* 2006. Dícese, que el paso de Mer-

delante del Sol. Esta observacion del primer paso de Mercurio delante del Sol que habian visto los terrícolas, sirvió de fundamento para establecer la teórica del movimiento y de la órbita del mismo Mercurio. En órden á ésta, los Astrónomos desde luego conocieron que no podia ser circular, porque en toda ella no se podian señalar tres puntos, que distasen igualmente de otro punto interior ó central; lo que necesariamente debia suceder si dicha órbita fuese círculo; pues que en éste todos los puntos de su circunferencia distan igualmente de un punto interior, que llamamos centro. Al mismo tiempo notaron los Astrónomos, que fingiendo ó suponiendo la situacion de una elipse (en uno de cuyos focos estuviese el Sol) por los varios puntos celestes, en que se observaba estar succesivamente Mercurio, se hallaba convenir la dicha elipse con la órbita de Mercurio. Notóse en ésta, que su centro distaba (1) mucho del pun-

Establecimiento de la órbita de Mercurio.

Mercurio se observó tambien en Inglostad por un Astrónomo. Averroes (La-Lande, *Astronomiæ*, *n.* 2000.) juzgó haber visto á Mercurio delante del Sol: Keplero y Galileo se figuraron tambien haberlo visto delante del Sol con la simple vista; lo que parece increíble por la pequeñéz del diámetro de Mercurio, el qual no aparece mayor que de 12.″

(1) La distancia entre el centro de la órbita y su foco se llama excentricidad.

punto ó foco en que estaba el Sol. De estas observaciones se infiere, Cosmopolíta, que si imaginamos pasar una linea por el Sol, y por los dos puntos opuestos, en que Mercurio está mas cercano y mas distante del Sol (esto es, por los puntos de su afelio y perielio), hallarémos que dicha recta ó linea tiene de largo veinte y seis millones de leguas; á la mitad de éstas corresponderá el centro de la elipse ú órbita; y el Sol se hallará á dos millones y setecientas mil leguas de distancia hasta dicho centro. Segun este cálculo se inferirá, que distando el Sol dos millones y setecientas mil leguas de la mitad de dicha linea, ó del centro de la órbita; Mercurio, quando mas remoto del Sol, distará de éste quince millones y setecientas mil leguas, y quando mas vecino al Sol distará diez millones y trescientas mil leguas; esto es, unas veces distará del Sol cinco millones y quatrocientas mil leguas menos, que otras. Asimismo si observas con atencion, Cosmopolíta, el rumbo de Mercurio por su órbita, desde luego conocerás que ésta hace con la eclíptica un ángulo de siete grados.

Diámetro de la órbita de Mercurio.

Distancia desde Mercurio hasta el Sol.

Tarda Mercurio en recorrer su órbita ochenta y siete dias, veinte y tres horas, quince minutos y treinta y siete segundos; esto es, á cada dia corresponde que camine Mercurio en su órbita quatro grados, cinco minutos de grado y treinta y dos segundos; y en efecto, Mercurio caminaría diariamente los dichos grados, si su movimiento fuera uniforme; mas es tan vário, que unos dias ca-

Irregularidad del movimiento de Mercurio.

camina mas, y otros camina menos; y esta desigualdad de movimiento es tan grande, que algunas veces Mercurio llega á distar cerca de veinte y quatro grados de aquel sitio en que él estaría (1), si su movimiento fuera siempre uniforme. Esta gran desigualdad (tan notable no se advierte en los demás planetas) ha hecho, que los Astrónomos terrícolas se fatiguen no poco en determinar los fenómenos de Mercurio. A esta dificultad se añade otra no pequeña, y es, que Mercurio, por estar tan vecino al Sol, solamente se dexa ver desde la tierra por poquísimo tiempo, y siempre ó al empezar la aurora, ó quando aún dura el crepúsculo por la noche. No obstante de aparecer Mercurio á los terrícolas envuelto en la claridad solar, algunos de ellos, como Keplero y Rheita, llegaron á distinguir en él algunas manchas, y por su movimiento infirieron su rotacion, ó que daba una vuelta sobre su exe en seis horas, que vienen

Manchas de Mercurio, su rotacion y dia natural.

(1) Llámase generalmente equacion en la astronomía la diferencia que hay entre una cantidad actual, y el valor que tendria la misma cantidad si creciese uniformemente. Esto es, si el movimiento de Mercurio fuera uniforme, Mercurio en 6 dias caminaría poco mas de veinte y quatro grados y medio; mas sucede que tal vez en 6 dias camina treinta grados y medio: esta diferencia de seis grados se llama equacion de Mercurio.

nen á formar el dia natural en el mismo Mercurio. El dia verdaderamente es cortísimo; mas corresponde en algun modo al año de Mercurio, que, como te he dicho, es casi de 88 dias terrestres; esto es, el dia mercurial es una quarta parte del terrestre, así como el año terrestre es poco mas que quatro veces mayor que el año mercurial. Un dia natural tan corto, que entre noche y dia dura solamente seis horas, sería bueno solamente para los terrícolas recien-nacidos, los quales en los primeros meses no suelen estar despiertos sino dos ó tres horas.

Año de Mercurio.

§. III.

Grandeza de Mercurio, su luz y calor.

TE he dado brevemente, Cosmopolíta, noticia de la órbita de Mercurio, de su movimiento anual por ella, y de su rotacion diaria: pasemos ahora á contemplar la grandeza del planeta, su masa, y la luz y calor que recibe del Sol, que le está mas inmediato que á ningun otro planeta; y empezando á considerar su grandeza, ésta no deberá causarte admiracion, pues que venimos de visitar el Sol, en comparacion del qual, Mercurio es como un grano de arena, respecto de una gran torre, supuesto que éste es menor que el Sol veinte y un millon de veces. Por esta razon Mercurio te parecerá de una pequeñéz despreciable. A la verdad, la costumbre de ver cosas grandes nos hace muchas veces creer,

Mercurio es menor que el Sol 21,000,000 veces.

creer, que muchas cosas son mas pequeñas de lo que en realidad lo son. Así al que ha salido de una gran Ciudad, en que haya estado mucho tiempo, las Ciudades menores parecen aldeas, las casas de éstas se le figuran como otras tantas chozas, y las puertas y ventanas le parecen troneras. Por esto los viajantes terrestres suelen dexar para lo último de su viage la Ciudad de Roma, persuadiendose, á que si empezasen sus viages despues de haber visto las grandezas Romanas, nada encontrarían que les pareciese grande. Nosotros por el contrario hemos empezado nuestro viage desde lo mas grande que hay en el mundo planetario; mas no por esto dexarémos de admirar cosas verdaderamente peregrinas y maravillosas que no hemos visto en el Sol. Además de esto, en el harmónico sistéma y admirable mecanísmo de los cuerpos planetarios, pedia el buen órden que empezásemos desde el Sol, desde el qual, como has visto, se forma una simple y clara idea de quanto aparece en este mundo, y ha de ser objeto de nuestra contemplacion.

Volúmen de Mercurio.

Mercurio, pues (volviendo á hablar de su grandeza ó volúmen), es casi 27 veces menor que nuestra tierra. Un planeta como Mercurio, sería pequeño para mantener la poblacion terrestre; pues que la superficie terrestre es casi nueve veces mayor que la de Mercurio; y aunque en la tierra una mitad de la superficie esté cubierta de agua, de la superficie descubierta, la mitad á lo menos está habitada. Mas aunque Mercurio es casi 27 veces

ces menor que la tierra, se distingue de ésta, y aun de todos los demás planetas, en la densidad de su materia; pues que se conjetura, que su masa sea mucho mas densa que la de los demás planetas. Quiero decir: si hacemos de la masa ó materia de Mercurio una bola igual en volúmen á otra de tierra, hallarémos, que en la bola de masa mercurial entra dos veces á lo menos mas materia, que se hallará en la otra bola igual de tierra. Esta diferencia es tal, que la materia de doscientos y tres pies cúbicos de masa mercurial densificada tanto, quanto es la terrestre, ocupa solamente el espacio que ocuparía la materia de cien pies cúbicos de tierra: de donde se infiere, que si la masa de Mercurio fuera tan rara como la terrestre, el volúmen ó grandeza de Mercurio sería á lo menos doble mayor de lo que es ahora. Asimismo, porque la ligereza con que los cuerpos caen sobre la superficie terrestre, y sobre la superficie de qualquier planeta, es proporcional en algun modo á la masa del cuerpo en que caen, se infiere, que un cuerpo dexado caer sobre la superficie de Mercurio, en un minuto segundo caminaría doce pies y medio. Esto es decirnos, que en Mercurio pesaría doce libras y media, lo que en la tierra pesa quince libras (1). Mala cosa sería, Cosmopolíta, esta di-

Su densidad.

Celeridad de los graves que caen sobre la superficie de Mercurio.

Peso de los cuerpos en Mercurio.

(1) Las masas de los planetas divididas por sus grandezas, dan las densidades; y las mismas ma-

diferencia de peso para nuestros terrícolas, si quisieran comerciar en Mercurio, pues que despues de una navegacion ó viage tan largo, perderían mucho en sus mercaderías, ó deberían venderlas carísimas.

Luz y calor de Mercurio.

Distinguese Mercurio de los demás planetas no solamente en su mayor densidad, sino tambien en su mayor luz y calor. La cercanía del Sol hace, que en Mercurio la luz y calor sean mayores que en ningun otro planeta. La luz es aquí tan activa que los terrícolas apenas podrian sufrirla, y quizá se verian obligados á hacer la vida de morciégalos; pues que la luz aquí llega á ser (1) once veces ma-

---

masas divididas por los quadrados de los semidiámetros, dan la gravedad que cada cuerpo tiene en la superficie de un planeta. Segun esta regla, sabiendo la densidad y gravedad terrestre, facilmente se determinan la respectiva densidad y gravedad en qualquier planeta.

(1) La densidad de la luz y del calor disminuye en razon duplicada de las distancias hasta el Sol: de aquí es, que siendo las distancias medias de la Tierra y Mercurio hasta el Sol, como los números 100 y 38; la luz y el calor en la Tierra serán tanto menores que en Mercurio, quanto el quadrado de 100 excede al quadrado de 38; esto es, serán menores cerca de siete veces; mas si hacemos la comparacion quando Mercurio está en su perielio, ó mas vecino al Sol, entonces serán menores once veces, pues que en tal

mayor que la luz que los terrícolas tienen en estío. El calor en Mercurio es correspondiente á la luz: de donde se infiere, que aquí suele hacer once veces mas calor que hace en la tierra en tiempo de verano. El calor que es once veces mayor que el terrestre en estío, será mas de una vez y media mayor que el calor que tiene el agua hirbiendo; ó para hablar con mayor exâctitud, si suponemos de 34 grados el calor del agua hirbiendo (1), el de Mercurio será de 55 grados. Con este exemplo práctico inferirás, Cosmopolíta, que si en Mer-

---

tal caso la distancia media de la Tierra es á la de Mercurio como 34 á 10; y el quadrado de 34 comprende mas de once veces al quadrado de 10.

(1) Newtón (*Princip. mathem. lib.* 3. *prop.* 8. *cor*. 4.) dice haber hallado por experiencia, que el agua herbía con un calor siete veces mayor que el de estío. En las Transaciones filosóficas (*núm.* 270.) se pone una escala ó tabla de los grados de calor, y en ella se nota el calor de estío como 5, el calor natural del cuerpo humano como 12, y el calor del agua hirbiendo como 34: de donde se infiere, que este calor es casi siete veces mayor que el de estío; pues que 5 multiplicado por 7 da 35. Véase *Philosophiæ naturalis principia mathematica Isaaci Newtonis commentariis illustrata studio PP. Thomæ Le-Seur, & Franc. Jacquier ex Minimor. familiâ. Genevæ* 1742. 4. *vol.* 4. en el vol. 3. lib. 3. prop. 8. n. 68. p. 52.

Mercurio estuvieran los mares terrestres, luego toda su agua se disiparía y convertiría en vapores. Mas ¿qué digo yo el agua? los metales terrestres se derretirían aquí, y con su líquido corriente formarían rios de agua, como los terrestres. Siendo tan fuerte el calor en Mercurio, me parece, Cosmopolíta, que era necesario suponer su masa mas de once veces mas densa que la terrestre; esto es, que el volúmen de cien libras de peso en la tierra pesáse aquí mil y cien libras; de esta manera se podria entender de algun modo, que este planeta resistiese á los ardores del Sol, sin derretirse ó deshacerse. A la verdad, si todo el cuerpo de Mercurio no es duro como un diamante, no se concibe facilmente, cómo un calor tan grande no levanta vapor alguno de su masa. Nosotros vemos que este calor es cierto; y mas cierto que puede ser quanto te he dicho de su grandeza, masa, &c. porque el cálculo que se hace para inferir la intension del calor, se funda en su indubitable cercanía al Sol. Al rededor de Mercurio no se descubre vapor ni atmosféra alguna, ni jamás la han visto los terrícolas; segun esto es necesario persuadirse á que en Mercurio todo es diamante; pues que éste solo es el que puede resistir á tan gran calor. La mayor actividad de éste en Mercurio es, como te he dicho, once veces mayor que la del terrestre en estío; y el menor calor en Mercurio es casi cinco veces mayor que el terrestre; esto es, el menor calor es casi un tercio menor que el del agua hirbiendo. Esto nos hace

Los metales se derretirían con el calor natural de Mercurio.

ce conocer, que hay grandísima diferencia entre el estío y el invierno en Mercurio: la diferencia es tan grande, qual sería la del calor del estío respecto de otro siete veces mas activo. Fuera de Mercurio, y teniendolo inmediato á nuestra vista, quanto ésta nos ha ofrecido, hemos observado en él: ahora debemos volar á Mercurio, que nos servirá de observatorio, desde donde verémos y tocarémos inmediatamente su superficie, y podremos contemplar el Cielo, para inferir el aparente ó verdadero sistéma astronómico, que segun la observacion formaría un racional, que criado y colocado en Mercurio, desde él considerase el mecanismo celeste. Sígueme con tu vuelo, Cosmopolíta, ácia aquella encumbrada y aguda cima de montaña, que parece luminosa punta de diamante.

Vuelo á Mercurio.

§. IV.

Observacion astronómica hecha desde el globo de Mercurio.

NUestro observatorio astronómico en Mercurio será esta elevada cumbre, que por experiencia en otros viages he hallado ser la mejor y mas segura atalaya que se puede encontrar en este mundo mercurial, la ferocidad de cuyos habitantes no permite que nos acerquemos á sus poblaciones. Ellos, embriagados siempre en el juego, divertimiento y ócio, no tienen idea de la soledad: viven siempre en compañía, como medio necesario pa-

Hermícolas ó habitadores de Mercurio.

ra

ra ocupar ó cebar continuamente sus sentidos, ó por mejor decir para no pensar sino con ellos: por lo que no es facil ver un solo hermícola ó habitador de Mercurio; mas quien quiera ver uno, es necesario que vea millares de hermícolas juntos, y que se exponga á ser miserable víctima de su ferocidad é irrision. Nosotros no estamos en caso de temer que los hermícolas puedan ser feroces contra nuestros cuerpos, que como pesado despojo y mortaja aparente de nuestro espíritu, dexamos en el orbe terrestre; mas no por esto podremos evitar su irrision, único premio y fruto de la visita que les haríamos; pues que ellos por sus costumbres y ciencias nada nos pueden instruír, antes bien escandalizarnos. No sé á qué causa podré atribuír los desórdenes de los hermícolas: me parece, que ésta pueda consistir en el clima, al que Voltaire concedió poderosísimo influxo sobre sus respectivos habitadores. A la verdad, las naciones terrestres que hoy se reconocen habitar los países mas calientes del globo terrestre, son menos sábias ó mas viciosas que las que habitan en los países frios. Segun esta observacion ¿se podrá conjeturar que en Mercurio su excesivo calor influya en la ignorancia y en los desórdenes en que viven sepultados los hermícolas? No asintamos, Cosmopolíta, á esta conjetura, que descubro ya proceder de un ofrecimiento mio vanísimo; pues que tengo presente que antiguamente en el orbe terrestre las naciones septentrionales, que hoy son sábias, eran monstruos de igno-

Influxo del clima sobre las ciencias y costumbres.

rancia y ferocidad; y por lo contrario, la escuela de la sabiduría y humanidad se hallaba en las naciones que habitaban los países calientes. El Egipto, la Numidia, la Sicilia y várias islas y países de los Griegos hallaron favorable á las ciencias el calor de sus respectivos climas. Mas inadvertidamente he vuelto, Cosmopolíta mio, á discurrir de los planetícolas, de los que habia pensado no hablar otra vez hasta que estuvieramos en Marte; porque las circunstancias de este planeta nos permitirán tratar despacio de ellos. En el planeta Venus debemos detenernos, ó perder gran tiempo en buscar su satélite; en la Luna terrestre debemos hacer largas observaciones, que en ella y no en otros planetas podemos hacer: estos particulares motivos de nuestra mayor detencion en Venus y en la Luna terrestre, no nos permiten prolongar nuestra mansion en ellos para declarar y apurar, como se debe, el asunto de los planetícolas, de que en Marte podremos comodamente hablar, porque sus fenómenos no nos dan motivo para gran detencion. No repruebes, te suplíco, Cosmopolíta mio, esta determinacion, que despues aprobarás. No me creas tan cruel; que sin hablarte de los planetícolas te haga visitar Mercurio, Venus y la Luna terrestre, dando motivo á tu curiosidad para que á tu espíritu se represente la fábula de Tántalo, que sumergido en las aguas hasta la barbilla estaba siempre sediento, sin poder beberlas. No, no es, ni será jamás tan iniquo el fin de mis determinaciones que se dirigen únicamente, á tu

La duda sobre la exîstencia de los planetícolas se decidirá en la jornada á Marte.

tu mejor instruccion, como tú mismo experimentarás y confesarás en el último adios que por despedida nos darémos al acabar nuestro viage. En esta suposicion, y con la esperanza y aun certidumbre de lograr tu aprobacion en mi modo de instruirte, empiezo á proponerte la materia de nuestras observaciones en Mercurio.

Desde este eminente sitio descubrimos, Cosmopolíta, inmensa extension de la superficie del globo mercurial. Extiende por ella tu vista, y advierte la viveza con que la luz del Sol reflexa por esas llanuras, montañas y valles, deslumbra y parece tan vigorosa, como la que se ve mirando al mismo Sol. Los terrícolas no ven jamás á Mercurio en mayor digresion ó distancia del Sol que en la de 28 grados y 27 minutos (Toloméo la habia juzgado de 28 grados y 20 minutos): ni lo ven jamás en menos distancia ó digresion del Sol, que en la de 17 grados y 36 minutos (Toloméo la habia juzgado de 16 grados y 8 minutos); y por esto no ven ó distinguen á Mercurio sino dos horas antes de salir el Sol por la mañana, ó á dos horas despues de haberse puesto por la tarde. Mercurio, pues, no se ve por los terrícolas, sino quando está inmediato al Sol, y casi sumergido en sus rayos; y no obstante lo llegan á distinguir y determinan su órbita. Esto prueba, que es vivísima hasta la tierra la luz que se reflexa desde esta superficie.

Porqué Mercurio desde la tierra se ve por pocas horas.

El distinguirse Mercurio, aunque tan veci-

Densidad y dureza de la masa mercurial.

cino á la fuente de la luz, es señal clara de ser su materia muy densa, ó muy idónea para la reflexíon de la luz. Atendiendo á esta propiedad de Mercurio desde luego se ofrece, que toda su masa debe estár tan densa y tan dura, como si fuera un diamante; pues que la densidad y dureza de los cuerpos sirven mucho para dar mayor reflexíon de luz. El excesivo calor que siempre hace en Mercurio, como te he dicho antes, pide que su masa sea sumamente densa y dura para que no padezcan alteracion notable los átomos que componen los cuerpos. El sumo calor evaporiza los líquidos y deshace los sólidos. Segun estas razones se puede conjeturar que la densidad de la materia mercurial sea á lo menos dos veces mayor que la terrestre, como dicen los modernos Astrónomos, fundandose en las máxîmas fundamentales de la doctrina sobre la atraccion. En Mercurio, como habrás notado mirando su superficie, no se ven praderías, rios, lagos, ni mares; todo aparece como una superficie brillante de diamante, sin licor alguno. Si aquí hubiera fluídos, luego por el gran calor desaparecerían, convirtiendose en vapores; y si por acaso hubiera fluídos que resistieran á la evaporacion, la atraccion del Sol tan vecino causaría tanta alteracion con el fluxo y refluxo de ellos, que á cada momento Mercurio se vería inundado; y se notarían contínuas novedades en su luz. Si aquí hubiera tales fluídos, siendo la atraccion solar en algunas ocasiones respecto de Mer-

Mercurio (1) once veces mayor, que respecto de la Tierra, por el fluxo y refluxo que el Sol causaría en tales líquidos, estos llegarían á levantarse en algunos sitios cerca de quinientos pies. Esta conseqüencia se funda en el siguiente breve raciocinio. El Sol, prescindiendo de la atraccion de la Luna terrestre, levantaría con su atraccion sola las aguas de la tierra á lo menos un tercio (2) de lo que actualmente se levantan en el fluxo y refluxo, causados por las atracciones solar y lunar; por tanto, si en algunos mares el agua se levanta (3) 80 y 100 pies, á lo menos un ter-

Fluxo y refluxo que el Sol causaría si en Mercurio hubiera mares.

Efectos de la atraccion solar en el fluxo y refluxo de los mares terrestres.

(1) En la distancia media de Mercurio al Sol, la atraccion solar sobre Mercurio es siete veces mayor que sobre la Tierra; mas quando Mercurio está en su mayor vecindad al Sol, entonces la atraccion de éste es once veces mayor, que la que hace sobre la Tierra.

(2) Bernouilli (véase su disertacion sobre el fluxo y refluxo del mar, en los citados comentarios (en la pág. 171. de este vol.) del tomo de Newtón sobre los principios Matemáticos, vol. 3. lib. 3. prop. 24. pág. 133.) supone en várias ocasiones la atraccion solar respecto de la lunar, como 2 á 5, y como 7 á 13.

(3) En S. Maló las mareas se levantan mas de 70 pies (La-Lande, *Astron. n.* 3592), y en otros sitios se levantan 100 pies (Paulian, *Dictionaire de physique*: *flux*, *et reflux de la mer*). Es cierto que, segun prudente conjetura, la accion del

tercio de esta altura se debe á la sola atraccion del Sol; y pues que esta atraccion en Mercurio es once veces mayor que en la tierra, se infiere, que la atraccion solar levantaría un líquido (como el agua) en Mercurio once veces mas, que se levantaría sobre la tierra el mismo líquido. Ved aquí, Cosmopolíta, otro nuevo desastre para los hermícolas. Los pobres hermícolas, si no tienen líquidos con que refrigerarse, vivirán abrasandose; ¿y si los tuvieran? el ardor del Sol los consumiría en vapores; y si no los consumiera, las mareas de dichos líquidos continuamente inundarían los países mercuriales. La inundacion sería contínua; pues que si en el espacio de un dia natural terrestre (ó de 24 horas) la marea en la tierra se levanta y baxa dos veces, aquí en Mercurio en el espacio de 24 horas (1) debería levantarse y baxarse ocho veces; porque el dia natural de este planeta es de solas seis horas.

Desastres que deberían padecer los habitadores de Mercurio.

Insensiblemente nos hemos vuelto otra vez, Cosmopolíta, á los hermícolas, de quienes yo creí que no se hablaría mas hasta llegar á Marte; mas la variedad de conseqüencias,

---

del Sol y de la Luna no causa tanta altura en las aguas, mas ésta proviene de otras circunstancias; pero éstas podian y debian darse en Mercurio, si en él hubiera mares como en la tierra.

(1) El fluxo y refluxo sucede dos veces en el espacio preciso de 24 horas y 48 minutos.

cias, que naturalmente se infieren de nuestra observacion, y que yo debo sacar para tu instruccion, nos obliga á volver á tocar los puntos ya tratados, ó que se han de tratar en otra ocasion: por tanto, si otra vez viniese ó hiciese al caso hablar de los hermícolas ó de los planetícolas, será necesario que una y otra vez discurramos de ellos. Prosigamos, pues, nuestra observacion, y porque la superficie mercurial ya no nos ofrece á la consideracion otra cosa particular, tendamos la vista ó atencion por la inmensa extension de esas regiones celestes.

Grandeza aparente del Sol visto desde Mercurio.

Ved allí, Cosmopolíta, el gran planeta solar, el qual desde aquí nos parece mucho mayor que desde la tierra: ahora que Mercurio está en su distancia media hasta el Sol, el diámetro de éste nos parece casi tres veces mayor que aparece á los terrícolas; y quando Mercurio está en su perielio ó mayor vecindad al Sol, entonces llega á aparecer su diámetro tres veces y media mayor que lo ven los terrícolas; esto es, en tal caso el disco ó plano solar desde Mercurio aparece mas de trece veces mayor que desde la tierra. Distinguense desde aquí muy bien la rotacion ó las vueltas que el Sol da sobre su exe: el giro de las manchas solares es el que nos hace distinguir la tal rotacion; y porque la órbita de Mercurio conviene mucho con la situacion del equador del Sol, el giro de las dichas manchas aparece describir círculos paralelos al equador solar. La paralaje solar desde aquí se hace muy sensible.

Observacion del Sol.

Observacion de Venus.

Levanta tu vista del Sol, Cosmopolíta, y ponla en los demás planetas. Si contemplas el mas vecino, que es Venus, verás que se mueve al rededor de nosotros, como todos los demás planetas. Un Astrónomo aquí no tendría tanta facilidad, ni motivos tan grandes, como si observáse desde la tierra, para persuadirse ó conjeturar que los planetas rodeaban el Sol, como centro. El Astrónomo estando aquí, vería claramente, que todos los planetas superiores daban vueltas al rededor de Mercurio; y por tanto, se figuraría que éste era su centro. Si hubiera algun planeta entre Mercurio y el Sol, entonces viendo el Astrónomo que el planeta intermedio daba vueltas al rededor del Sol, podría conjeturar que los demás planetas, y quizá tambien Mercurio se moviesen al rededor del Sol. En órden á éste, el Astrónomo juzgaría absolutamente, que él daba una vuelta al rededor de Mercurio cada seis horas que forman el dia natural ó el tiempo, en que Mercurio da una vuelta sobre su exe. Creería que el Sol, girando al rededor de Mercurio, formaba el dia y la noche, y el movimiento de este planeta por su órbita lo atribuiría al Sol. En este caso el Astrónomo observando los demás planetas superiores, notaría en ellos los fenómenos de aparecer estacionarios y retrogados, y de alexarse ya mas y ya menos de este sitio. Para componer estos fenómenos tendria necesidad de recurrir á los epiciclos de Toloméo; y aun no bastarían estos para entender ó explicar los mismos fenómenos en los satélites de los pla-

Sistéma astronómico, que formaría un hermícola.

ne-

netas mayores: en este caso se serviría de epiciclo-epiciclos para dar alguna explicacion á su vario movimiento. Al Astrónomo que estuviese aquí faltarían los eclipses, que sirven mucho para varios conocimientos de la astronomía; mas ya que en Mercurio no habría eclipses, estos se verían muy bien en la tierra y en los demás planetas, que tienen lunas ó satélites. Asimismo podria determinar la paralaje de la Tierra y la de Venus, que le aparecería muchas veces tan sensible como á los terrícolas. De los astros fixos ó estrellas haría el mismo juicio que entre los terrícolas hacen los anti-copernicanos; esto es, creería que daban una vuelta cada seis horas al rededor de Mercurio. Segun esta creencia necesitaría concederles tanta velocidad, que en un minuto segundo caminasen á lo menos doscientos millones de leguas. Si el Astrónomo que estuviera aquí fuera copernicano, con gran facilidad y simplicidad compondría todos los fenómenos celestes que observaba. Desde luego inferiría de la duracion de los dias en Mercurio, que éste daba vueltas sobre su exe, y de este modo compondría muy bien la succesion de las noches y de los dias, sin necesidad de suponer el giro del Sol cada seis horas. Asimismo el movimiento anual del Sol lo atribuiría á Mercurio, con lo que no tendria necesidad de suponer en movimiento al Sol. Con estos dos movimientos anual y diurno de Mercurio daría solucion á los fenómenos raros que se observaban en los planetas; y vendria á establecer el

Aa 2 eter-

eterno reposo de las estrellas. Últimamente se valdría, como los terrícolas, de muchas observaciones de los planetas para determinar sus órbitas y mutuas distancias. En una palabra, un Astrónomo en Mercurio podria discurrir con poca diferencia, como discurren los Astrónomos terrícolas, los quales tienen la notabilísima ventaja de mirar dos planetas inferiores entre la Tierra y el Sol, que han servido mucho para perfeccionar la astronomía terrestre. Se puede decir, que el haberse observado desde la tierra que los planetas inferiores Mercurio y Venus dan vueltas al rededor del Sol, ha sido uno de los principales fundamentos que en la antigüedad tuvieron los terrícolas, para conjeturar que el Sol era el centro del sistéma planetario; de cuya conjetura resultó el pensamiento del movimiento de la tierra. De esto se infiere, que un Astrónomo en Mercurio tardaría en conjeturar ó suponer el movimiento de éste mucho mas tiempo que han tardado los terrícolas en suponerlo ó atribuirlo á la tierra. Mas si el sistéma copernicano fuera cierto, aunque para conocerlo el Astrónomo en Mercurio no tendria la gran ventaja que se sacaría de haber planetas inferiores entre Mercurio y el Sol; con todo, por razon de la gran vecindad de Mercurio á éste (principalmente quando está en su perielio), podria distinguir muy bien el pequeño movimiento, que segun los copérnico-newtonianos tiene el Sol al rededor del centro comun del sistéma planetario; y en este caso podria con facilidad venir en cono-

no-

nocimiento de la quietud ó casi quietud del Sol. Es cierto que en tal caso, viendo al Sol algunas veces retrogrado por algunos minutos, podria equivocarse facilmente, y confundir esta retrogradacion con la de los demás planetas. Asimismo, un Astrónomo en Mercurio, por razon de la vecindad de éste al Sol, tendria mejor proporcion que los terrícolas para aprovecharse de la observacion de los cometas que pasasen entre Mercurio y el Sol. Podria determinar facilmente la órbita de ellos, sus afelios, perielios, &c. Podria conocer mejor su naturaleza, y la verdadera causa de sus colas, entre las que tal vez sería envuelto ó eclipsado Mercurio. Si el Astrónomo tuviera la fortuna de ver en poco tiempo muchos cometas entre el Sol y Mercurio, podria facil y brevemente adelantar mas en su conocimiento, que han adelantado los terrícolas en muchos siglos.

Estas reflexîones que te acabo de hacer, Cosmopolíta, en la suposicion de los discursos que sobre el sistéma planetario formaría un Astrónomo en Mercurio, te habrán dado á conocer y entender bastante lo que desde aquí nos enseña la contemplacion de los Cielos: por tanto, no necesito ni debo detenerme mas en explicarte los resultados de ésta. Lo que has oído, basta por ahora para tu instruccion: ésta se perfeccionará mas y mas, al paso que vamos siguiendo nuestro viage, y mudando de sitios en esta vasta extension mundana. Y pues que desde aquí ya hemos observado lo que nos presenta singular y digno

Despedída de Mercurio.

no de atencion este planeta Mercurio, tiempo es que lo desamparemos, y vamos á buscar el planeta mas inmediato á nosotros, y que segun el itinerario prescrito debemos visitar despues de Mercurio, planeta celebérrimo; pero mas en la mitología é historia pagana, que en la astronomía de los antiguos. Si emprendiera, Cosmopolíta, el empeño de indicarte la celebridad de Mercurio en la teogonía, mitología y aun en la historia de los paganos antiguos y modernos, necesitaría hacerte un discurso, en que revolviera los escritos religiosos y aun civiles de casi todas las naciones de la Europa, y del Asia, y de algunas del Africa. El discurso debería ser prolixísimo, y no propio de las circunstancias de nuestro viage, y del fin que en hacerlo hemos tenido para ocuparnos mas en la contemplacion física y astronómica de los Cielos, que en la exposicion y combinacion de las relaciones históricas y mitológicas, que los terrícolas han formado sobre los personages, cuyos nombres han dado á algunos astros. Esta combinacion, que puede dar fecunda materia para hacer nuevos y curiosos descubrimientos en la historia sagrada y cívil, me ha movido á escribir sobre Mercurio algunos discursos, que por su novedad podrán excitar la curiosidad de los erudítos; mas te declaro ingenuamente, que no el espíritu de novedad, sino el sincerísimo de la verdad me ha impelido á escribirlos. No puedo, ni debo temerariamente introducirme á decidir la calidad de mis escritos: ni me

me parece que tengo la temeridad de introducirme, quando te digo, que los miro como produccion de un espíritu que se propone buscar la verdad. Podré no haberla encontrado: mas estoy cierto de que he tenido la intencion de hallarla: si su hallazgo exîste en realidad, ó solamente en mi intencion y voluntad, toca á los sanos críticos decidirlo. Por uno de ellos te contemplo, Cosmopolíta; por lo que desearía que tuvieras la bondad de leer los discursos que sobre Mercurio he escrito, dando á ellos fundamento la investigacion etimológica de los diferentes nombres con que se llama en diversas lenguas, y la aplicacion de ellos al planeta que llamamos Mercurio, y que estamos para abandonar, siendo ya tiempo de continuar nuestro viage y de visitar el planeta vecino, que es la hermosa y brillante Venus. Vamos: volemos á ella; sígueme, Cosmopolíta mio, como á tu guia, y que con su direccion te desea servir obsequiosamente.

Vuelo al planeta Venus.



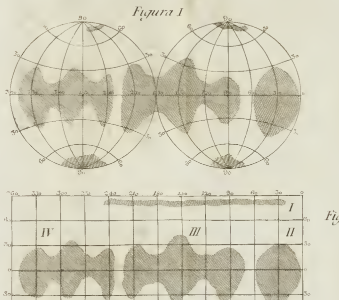
TERCERA JORNADA.

VENUS.

Hemos llegado, Cosmopolíta, al planeta Venus, el qual ha sido considerado por todos los terrícolas, tanto sabios, como ignorantes, como el principal despues del Sol y Luna entre los astros errantes. El vulgo ha puesto su atencion en Venus, ya porque quando está vecina á la tierra se distingue entre los demás astros por su luz y grandeza; y ya porque quando es matutina anuncia la llegada del dia. Por esta razon Venus ha sido llamada entre los Griegos, Latinos, y entre várias naciones bárbaras, astro que anuncia ó trae el dia: y esto se significa por la palabra *lucero* con que se suele llamar. Los sabios desde luego que entraron en la curiosidad de adivinar el sistéma planetario, viendo que el planeta Venus muchas veces estaba inmediatamente despues de la Luna la mas cercana á la tierra, empezaron á observarlo con particular atencion; mas porque las intenciones de los observadores de Venus, y de otros planetas se reducian á limitadísimos fines de pura curiosidad, y ésta se iba avivando poco ó nada, á causa de la ignorancia del estúdio físico entre los antiguos, se puede decir que las observaciones que estos hacian de Venus, no enriquecian, ni hacian

Ignorancia de los antiguos sobre los fenómenos de Venus.

AFRODITOGRAFIA.



Afroditografia ó Mapa de Venus Planeta, que en griego se llama Afrodites.

La figura I. representa el globo de Venus en dos emisférios divididos, y á estos juntos en un planisfério representa la figura II.

En el Planeta Venus se han observado las cinco manchas, que se ven en la figura I. y mas claramente en la II.

cian útil el estúdio de la astronomía.

Utilidad de las observaciones de Venus.

La utilidad que de las observaciones de Venus se podia sacar, se ha conocido tarde: se puede decir, que se conoció solamente en el siglo pasado como debia conocerse. De la utilidad de las observaciones de Venus, que algunos ignorantes creyeron ser fantástica, formarás recto juicio despues de haber oído el breve discurso que te voy á hacer sobre las modernas observaciones del mismo planeta Venus al pasar delante del Sol. Este paso se debe considerar como medio singular para descubrir en la astronomía verdades ocultas que se conjeturaban, y no se llegaban á conocer claramente. Si tienes la bondad de oírme, empiezo inmediatamente el discurso, en que te las descubriré.

§. I.

Observaciones del paso de Venus delante del Sol, y su utilidad.

Primeras conjeturas sobre el centro de la órbita de Venus.

HAbrás oído no pocas veces, Cosmopolíta, que los Egipcios, observando que nunca veían á Venus mas de 47 grados distante del Sol, empezaron á sospechar que Venus se movía al rededor del mismo Sol: pues que si se moviera al rededor de la tierra, la hubieran visto alguna vez en oposicion con el Sol, ó distante 180 grados de éste. Por la misma razon conjeturaron que tambien Mercurio se movía al rededor del Sol, pues que nunca lo habian visto mas de 28 grados dis-

tante de él. Este modo de pensar, aunque comun entre los mas antiguos sabios (como te dixe antes en el §. II de este volúmen con Rambam), y digno de ser exâminado, tuvo poco aplauso entre los sabios de los posteriores siglos; porque como nota sobre el mismo asunto Macrobio (1), empezó á prevalecer el aparente sistéma, llamado Tolemáico, que totalmente se oponia al Egipcio. Pasando siglos y siglos los Astrónomos empezaron á dudar del sistéma Tolemáico: las dudas los conduxeron á hacer un cuidadoso exâmen del Egipcio; y todos finalmente, despues de las observaciones astronómicas de Tico-Brahe, vinieron á convenir, en que Venus y Mercurio se movian al rededor del Sol, su centro. De esta persuasion se tuvo prueba cierta en el 1631, en que (como antes dixe) se observó el paso de Mercurio por delante del Sol; y esta observacion no hizo dudar del paso de Venus delante del mismo. Mas porque este paso sucede raras veces, y las tablas del movimiento de Venus no eran exâctísimas al principio del siglo pasado, su paso sucedido en el 1639, se advirtió ú observó solamente en Inglaterra no con la mayor atencion

Época de la perfeccion de la teórica de Mercurio y Venus.

(1) Macrobio (*in somn. Scip. lib.* 1. *cap.* 19.) refiere con elógio el sistéma de los Egipcios; y luego, aludiendo al sistéma Tolemáico, sin nombrarlo, dice: *Persuassio ista convaluit, et ab omnibus pæne hic ordo usum receptus est.*

cion astronómica. No obstante la observacion cierta del hecho, bastó para rectificar la teórica del movimiento, y de los periódos de Venus, poder pronosticar el momento de su paso delante del Sol, y conocer claramente que al rededor de éste giraban Mercurio y Venus.

Con estos nuevos descubrimientos, fundados en la observacion, apareció un nuevo orizonte en el vasto estúdio de la astronomía: ésta pasó un istmo que se creía intransitable; y empezó á tener nuevos y poderosos protectores el sistéma que ponia al Sol, como centro de todos los planetas. No hay duda, que el moverse Mercurio y Venus al rededor del Sol daba no leve motivo para conjeturar lo mismo en los demás planetas; mas esta conjetura siempre era conjetura, á que se podia responder diciendo, que Mercurio y Venus eran satélites del Sol, como la Luna lo es de la tierra; y que ésta y el Sol tenian sus satélites, como tambien los tienen Júpiter y Saturno. La observacion y el conocimiento cierto del paso de Mercurio y de Venus delante del Sol á lo menos sirvieron para resucitar y poner en pie el sistéma de los Egipcios que te he insinuado antes. La mayor utilidad que de dicho paso se podia sacar no se ofreció hasta el año de 1677, en que Hallei, despues de haber hecho muchas tentativas para hallar la verdadera paralage del Sol por medio de la de Marte, y habiendo encontrado poca seguridad en sus observaciones y resultados, llegó á conocer que la

Particular utilidad del paso de Venus delante del Sol.

duracion del paso de Mercurio ó de Venus delante del Sol podria servir para determinar la paralage de éste. Con esta prevision Hallei observó una vez el paso de Mercurio delante del Sol; y conociendo que con dificultad se podia determinar por medio del paso de Mercurio la paralage solar, desde luego se persuadió á que ésta se determinaría facilmente con la observacion del primer paso de Venus (1), que él pronosticó para el año de 1761, como en efecto ha sucedido. En este caso dexó escrito Hallei, que si se observaba la paralage de Venus al Sol (por el método que el mismo Hallei prescribe), se hallará ésta casi tres veces mayor que la solar. Esta observacion será la mas facil de todas quantas se conocen para determinar la paralage y la distancia del Sol, la qual se hallará sin error notable; esto es, se hallará con la sola diferencia de una quinientésima parte de lo que en sí sea la tal distancia: y de este modo por medio de tal fenómeno los hom-

Pronóstico de Hallei.

(1) En el año de 1691 Hallei publicó una memoria (que está en las Transacciones filosóficas, núm. 193.) sobre 17 pasos de Venus, que deberían haber sucedido y suceder desde el año 918 hasta el de 2117. Desde el año de 1639 hasta el de 1761 no debia suceder ningun paso de Venus delante del Sol; mas en este interválo de tiempo, Mercurio ha pasado diez y seis veces delante del Sol.

hombres llegarán á saber quanto les es posible alcanzar ó penetrar en las regiones celestes.

Observacion del paso de Venus delante del Sol en los años 1761 y 1769.

En efecto, el pronóstico de Hallei se verificó en los años de 1761 (á 5 de Junio, 17 horas y 46 minutos), y de 1769 (á 3 de Junio, 10 horas y 11 minutos), en los que desde las quatro (1) partes del orbe terrestre por muchos terrícolas Astrónomos fué observado el paso de Venus delante del Sol: paso que no volverá á suceder hasta el 1874 (á 8 de Diciembre, 19 horas y 37 minutos), despues sucederá presto en el 1882 (á 6 de Diciembre, 7 horas y 45); y el siguiente paso tardará hasta (2) el 2004 (á 7 de Junio, 19 horas y 48 minutos). Los terrícolas preveyendo ser raro fenómeno el paso de Venus delante del Sol, y utilísima su observacion, para lograrla con seguridad, dispusieron que por todas las quatro partes del orbe terrestre, en sitios entre sí distantísimos, observasen diversos Astrónomos el paso de Venus, es-

No volverá á suceder otro paso hasta el año 1874.

(1) La relacion de las observaciones del paso de Venus en los años de 1761 y 1769, se pone en las Memorias de la Académia de las Ciencias de París, en los años de 1761 y 1769.

(2) Despues del año 2004, el paso de Venus sucederá en los años 2012, 2117, 2125, 2247, 2255, 2360, 2368, 2490, 2498. Esta succesion de años descubre el periódo que se advierte en el paso de Venus delante del Sol.

esperando que si á la hora del paso las nubes impedian su observacion en algunos países, en otros de diverso clima se lograría hacerla. Con estas prevenciones, que fueron costosas, se logró el deseado efecto, que era, como te he dicho, determinar la paralage solar, de la que depende la determinacion de la distancia del Sol y de los demás planetas. Se cuentan ya (1) de mas de dos mil años

Industria de los Astrónomos para determinar la distancia del Sol.

(1) De las obras de algunos autores antiguos (veanse Plinio, *natur. hist. l.* 2. *c.* 21, y Plutarco, de las opiniones de los Filósofos, *lib.* 3. *c.* 31.) se infiere, que son antiquísimas las observaciones para determinar la distancia del Sol á la tierra: pues que hallamos que Pitágoras y otros Filósofos trataron de ella. Desde el año 264 antes de la Era Christiana, hallamos algunas observaciones hechas con ingenio y exâctitud para determinar la distancia solar. Aristarco de Samos en dicho tiempo la creyó de 1146 semidiámetros terrestres, y que la paralage solar era de 3 minutos. Aristarco, para determinar la distancia solar, se valió de una idea ingeniosa. El esperó que la Luna estuviese en el primer minuto de su primer quarto: en este caso, si se conciben dos lineas desde el centro lunar, de las quales una termíne en el centro del Sol, y la otra en la vista del observador terrestre, las dichas lineas en el centro lunar formarán ángulo recto. El observador sabe en este caso el ángulo que en su vista hacen dos lineas, de las quales

años que se trabajaba para hallar esta distancia ; y á mi parecer se puede decir , que desde el tiempo de Aristarco hasta mitad del siglo pasado no se habia adelantado casi nada ; ó si se habia adelantado algo , el adelantamiento no estaba bastantemente fundado. Para prueba de esta proposicion basta ver , Cosmopolíta mio , que por quantos varios y enredados métodos se ha querido determinar la distancia solar , ninguno se ha acercado tanto á la verdad como el de Aristarco , segun las observaciones que en Mallor-

---

les una termíne en el Sol y otra en la Luna: por lo que se tienen tres ángulos del triángulo que hacen dichas lineas ; y constando de la largura de una linea (que sea la distancia desde la tierra á la Luna) , se inferirá lo largo de las otras lineas , y consiguientemente la distancia del Sol hasta la tierra. Este método de Aristarco se puede decir que ha sido el mejor de quantos ha habido en 18 siglos despues ; y como tal lo aconsejaba Keplero. Mas como hay gran dificultad en determinar el tiempo en que las lineas hacen ángulo recto en el centro lunar , el cálculo está expuesto á errores. Por esta razon , Hallei y los Astrónomos posteriores , para determinar la distancia solar , se han valído de la paralage de Marte. Toloméo se valió del método de Hiparco , que se fundaba en la observacion de los eclipses lunares. Este método se practicó por muchos Astrónomos hasta principios del siglo pasado.

llorca hizo Vendelin en el año de 1650, en que determinó de 15 (1) segundos la paralage del Sol. Pocos años despues Hallei quiso determinar ésta, valiendose ya de la observacion que del paso de Mercurio delante del Sol habia hecho en el 1677 en la isla de Santa Helena, y ya de la paralage de Marte; y siempre sacó resultados que distaban de la verdad mucho mas que los de Vendelin, como lo han hecho conocer las últimas mas exâctas observaciones. Se puede afirmar absolutamente, Cosmopolíta, que hasta el tiempo (2) en que sucedió el primer paso de Venus,

---

(1) Vendelin (Riccioli, *Almag. tom.* 1. *p.* 109. *y* 731.) llegó á inferir por medio del método de Aristarco, que la paralage orizontal del Sol no podia ser mayor que de 15 segundos: ó por mejor decir, infirió que sería menor.

(2) Hallei, valiendose de la observacion del paso de Mercurio, determinó de 45 segundos la paralage solar, y valiendose de las observaciones de Marte la determinó de 25 segundos. Es cierto que La-Hire, en el año de 1672 (*veanse sus tablas*), se valió de la paralage solar de 6 segundos; mas primeramente esta paralage es muy pequeña, y en segundo lugar se valió de ella como de hipótesi: como en el mismo sentido se valió de otra de 12 segundos Cassini, *véase su carta al Marqués Malvasía, año de* 1662.) Flamsteedio en el año de 1672 (*Transacciones filosóficas, núm.* 89.) la creyó de 10 se-

nus, no se tenia cosa mas cierta sobre la distancia del Sol, que lo que habia determinado Vendelin; pues que las opiniones de los Astrónomos eran muy várias y discordes, y todas ellas se contenian dentro del límite que habia señalado Vendelin.

Te he hecho esta larga relacion de las opiniones é industrias de los Astrónomos para hallar la paralage solar (medio necesario para determinar su distancia hasta la tierra), con el fin de darte á entender, Cosmopolíta, las grandes utilidades que el humano conocimiento ha sacado del paso de Venus delante del Sol; pues que por su observacion se ha determinado, á despecho de tantas inútiles fatigas en tiempos antiguos, y de casi perdída esperanza, la distancia solar con exâctitud admirable. Así no sin razon dice un Astrónomo (1) moderno de gran fama, que si algun suceso es digno de contarse entre las épocas insignes, tal se debe considerar el del paso de Venus delante del disco solar, pues que con su observacion el espíritu humano ha llegado á conocer muchas verdades nuevas y admira-

segundos; y ésta fué la opinion de muchísimos Astrónomos hasta el año de 1760; mas al mismo tiempo no faltaban algunos, como Cassini, el jóven, en el año de 1736 (vease La-Lande, *Astronomiæ*, *núm.* 1739), que ponian la paralage solar entre 11 y 15 segundos.

(1) La-Lande: *Astronomiæ*, *núm.* 1742.

Cada descubrimiento nuevo sirve para mas admirar los atributos de Dios.

rables; y nosotros, Cosmopolíta, que en todo admiramos, como debemos, la sábia providencia de nuestro Dios, mirarémos á Venus como un astro criado, para que por su medio empezasen los terrícolas á conocer con sólido y fundado raciocinio las distancias sumas, y la grandeza enorme de los planetas; y ellos, ilustrados con estos admirables y nuevos conocimientos, pudiesen formar idea mas clara y mas sorprendente de la divinidad, y de su Omnipotencia y Sabiduría, incomprensibles siempre á toda criatura. No juzgues, Cosmopolíta, que haya sido efecto del acaso el descubrimiento de tales verdades en nuestros tiempos. La curiosidad y el talento de los antiguos se han fatigado en vano millares de años por llegar á conocer fundamentalmente las verdades que hemos logrado saber en el tiempo presente, no por acaso, sino por direccion oculta de la providencia de nuestro Dios, para que por medio del conocimiento de sus obras se avivase nuestra fé; ó por mejor decir, ésta se convirtiese en claro conocimiento de la divinidad. Las verdades grandes, y las estupendas maravillas de la naturaleza, que formaban el capital del conocimiento natural que del Supremo Hacedor tenian los hombres sabios y juiciosos, á la vista de los espíritus rebeldes á la razon, y ciegos á su luz, no bastaban ya para que en ellas reconociesen al Criador: por lo que las nuevas verdades, y los recientes conocimientos, que demuestran su existencia y divinos atributos, han aparecido por efecto de singu-

Nuevos conocimientos con que la naturaleza hace guerra á los espíritus rebeldes á la razon.

lar

lar piedad en estos tiempos, en que el desahogo infame de las pasiones en el fondo del corazon humano ha arraygado la rebeldía á las reglas del bien obrar, y al espíritu ha envuelto en la mas densa nube de obscuridad y tinieblas. Éstas ha querido piadosamente disipar el Señor con las nuevas luces que sus obras dan para que lo conozcamos. Al verdadero sabio, Cosmopolíta mio, los nuevos y admirables conocimientos de estos astros celestes sirven para perfeccionar y avivar la idea mental de Dios, y formarla casi sensible de sus atributos.

La distancia del Sol conocida, sirve para determinar la distancia de los demás planetas.

Has oído, Cosmopolíta, las particulares ventajas que los Astrónomos han sacado de la observacion del paso de Venus delante del Sol, para determinar con probabilidad no despreciable la distancia (1) de éste hasta el orbe

---

(1) La distancia del Sol á la tierra se determina por su paralage, en virtud de esta facil proposicion: el seno de los minutos que tenga la paralage solar, es al radio del círculo, como el semidiámetro terrestre es á la distancia del Sol á la tierra. Para determinar la distancia de los demás planetas, los Astrónomos se valen de la solar y de la famosa ley de Keplero, en que se dice, que los quadrados de los tiempos periódicos de los planetas, son como los cubos de sus distancias. Si es falsa esta regla, faltan todos los resultados que de ella se infieren. Es de advertir, que en virtud de dicha

be terrestre, y lograr nuevas luces con que se pueda determinar la distancia de los demás planetas hasta el mismo orbe terrestre. No

---

cha ley, Keplero determinó en los planetas distancias muy diferentes de las que hoy se admiten universalmente. Keplero en su astronomía supone de 3469 semidiámetros terrestres la distancia del Sol á la tierra; y en su obra sobre Marte dice, que entre 700 ý 2000 semidiámetros terrestres era muy dificil establecer con demostracion la distancia del Sol á la tierra. Consiguientemente á estos principios, ya suponia de un minuto la paralage solar, ya la suponia de 4 minutos y 55 segundos. En sus efemérides del año de 1617 la supuso de 2 minutos (Riccioli: *Almag. tom.* 1. *lib.* 3. *cap.* 8. *p.* 108). Segun esta variedad de pensar, causa maravilla que á Keplero se ofreciese la ley de ser los quadrados de los tiempos periódicos en los planetas, como son los cubos de sus distancias hasta el centro que rodean corriendo su órbita. Ahora se pretende, que dicha ley se verifique en los planetas, en sus satélites y en los cometas: y á la verdad, se halla bastante fundamento para afirmar tal verificativo. En el caso presente de suponerse la paralage solar de 9 segundos, se infiere que se contiene 384 veces la dicha paralage en la paralage lunar, que es de 3459 segundos: por lo que parece, que el Sol dista 384 veces mas de la tierra, que dista la Luna: esta conseqüencia no podia sacar Keplero, que hacía de

No por esto deberás juzgar que son efectos de demostraciones geométricas todos los resultados que los Astrónomos proponen sobre la distancia de los planetas entre sí, y hasta la tierra: para que lleguen al mérito de ser efecto de demostraciones, es necesario comprobarlos con posteriores observaciones, que piden siglos. Por ahora contentemonos con las máxîmas que parecen inferirse de la observacion, y no discordar de los principios fundamentales sobre que se apoya la astronomía moderna. Es cierto, que quando en ésta se procede por hipótesis ó leyes que se suponen, se suele hallar alguna diferencia en varios resultados; mas esto solamente prueba, que no tenemos aún principios ciertos para todos los conocimientos que se desean en el sistéma planetario. Podrá ser que con el tiempo algun cometa, eclipsandonos el Sol ó algunos planetas, nos descubra nuevos medios, ó para perfeccionar lo adelantado, ó para reformar lo que se supone por hipótesis, y hasta ahora no se prueba física, ni geométricamente. Me ha parecido conveniente, Cosmopolíta mio, hacerte esta advertencia, para que des-

No es demostrable la distancia de los planetas.

La observacion de los cometas ilustra la teórica de los planetas.

---

de 2 y de 4 minutos primeros la paralage solar; y esto mismo hace nuevamente maravillarse del descubrimiento de dicha ley, segun la qual se halla que el Sol dista de la tierra tantas veces mas que la Luna, quantas la paralage de ésta es mayor que la solar.

despues no te maravilles de algunos reparillos que me oirás contra lo que parece quedar ya establecido. Yo no soy como el célebre Luis Castel, que dudaba (1) de casi todos los descubrimientos de la presente astronomía; pues que veo que ésta en varios casos procede con buenos fundamentos, y en otros se apoya sobre prudentes conjeturas: no obstante, porque no siempre la moderna astronomía se afirma sobre estos dos buenos apoyos, y porque yo en este viage te he de enseñar lo que dicta la imparcial crítica; por no faltar á mi deber, algunas veces me tomaré la licencia de hacerte reparar á debido tiempo las cosas que me parezca dignas de mirarse como contravando, ó como espurias. Por esta razon te he insinuado, que la distancia del Sol á la tierra, despues del paso de Venus, se propone con mayor fundamen-

Dudas del ingenioso Castel.

(1) El Jesuíta Castel, bien conocido en la república literaria por sus ingeniosas obras, y por las Memorias de Trevoux, en que se ocupó por muchos años, escribió una obra intitulada: *Le vrai systeme de physique generale de M. Isaac Newton*, que fué trabajo de 20 años; y para entender y aprender mejor la obra de Newtón de *principiis Mathematicis*, no se contentó Castel con leerla várias veces, sino que la copió toda por sí mismo. Véase el prefacio de dicha obra, en que hace muchos reparos ingeniosos y bien fundados.

mento que antes; y que la de los demás planetas no se infiere con tanto fundamento. Si fuera verdad que Venus tenia un satélite ó luna que distáse de ella noventa mil leguas, y diese una vuelta al rededor de Venus en 223 horas, como han afirmado algunos Astrónomos, vacilarían algo las leyes ó hipótesis en que se funda el cálculo, que se hace para inferir las distancias, la masa y la densidad de los demás planetas. Mas dexando por ahora esta qüestion, ya te he dado bastante noticia de la utilidad que la astronomía ha sacado de la observacion de los dos pasos de Venus delante del Sol: pasemos á hacer desde aquí en Venus las observaciones que hemos hecho en el Sol; esto es, consideremos su figura, grandeza, la cantidad de su materia, su calor, y la luz que recibe del Sol.

El satélite que algunos suponen en Venus, hace vacilar el sisténa de la física moderna.

§. II.

Figura, grandeza, masa, densidad, luz y calor de Venus. Breve discurso sobre el pretendido satélite de Venus.

TEnemos á nuestra vista, por objeto de nuestra contemplacion, la hermosa Venus, á quien los terrícolas miran con particular cariño, ya porque despues del Sol y de la Luna es el planeta que les aparece mayor y mas luciente, y ya porque les sirve muchas veces para anunciar la venida de la aurora, que da principio al dia y al trabajo de sus manos. A todo esto se añade, que Venus

nus es el planeta mas cercano á los terrícolas despues de la Luna, y el mas semejante á la tierra en su grandeza, y segun las pretensiones de algunos Astrónomos en tener una luna como la terrestre. Si por ventura las manchas grandes que vemos en el globo de Venus son sus mares, la situacion de estos en Venus es muy diferente de la que tienen los mares en el orbe terrestre; pues que en éste la mayor parte de su tierra descubierta y poblada está en las zonas tórridas y templadas; y en Venus casi todas las zonas tórridas son mares, entre los que solamente hay tres intervalos ó istmos de pequeñísima extension. En las zonas templadas y frias de Venus debe estar la mayor parte de su terreno ó masa descubierta. Las manchas que vemos en Venus ocupan casi dos terceras partes de su superficie: por lo que en Venus los mares son mayores que en la tierra. Siendo en ésta mucho menos activo el calor que en Venus, parece que no sea casual, sino efecto de particular providencia, que los mares ocupen todas sus zonas tórridas, pues que el continente grande en éstas sería inhabitable por su excesivo calor. En los dos polos de Venus se ven dos manchas que parecen dos mares aislados, como el Caspio en el orbe terrestre. La direccion de los mares en Venus es contraria á la que estos tienen en la tierra: en ésta se estienden generalmente de uno á otro polo; y en Venus se estienden al rededor del equador.

Manchas grandes de Venus.

Si en Venus hay mares, es admirable su situacion.

Venus es mas semejante á la tierra en su gran-

grandeza, que en sus mares; pues que mirada con la simple vista, y á pocas leguas de distancia de su globo, éste parece tan grande como el terrestre. A la verdad, la diferencia no es muy notable, porque el diámetro terrestre, que tiene de largo 2865 leguas, excede al de Venus solamente en 117 leguas. La circunferencia de Venus podrá tener 8728 leguas: su superficie será de veinte y quatro millones y medio de leguas quadradas; y su solidéz de mas de once mil millones de leguas cúbicas. Si Venus no tuviera mares, lagos ni rios, aunque es algo mas pequeña que la tierra, no obstante podria mantener en su superficie mas gente que hay en el orbe terrestre, del que el agua hace inhabitable una mitad, y no pequeña parte no se puede habitar por la aspereza de sus montañas, y por el rigor de su frio ó calor. Es Venus mas pequeña que la tierra en su volúmen, pero no en su masa: en ésta la diferencia es tal, que si en la tierra hay, por exemplo, cien mil millones de libras de materia, en Venus deberá haber ciento veinte y siete mil millones de libras de ésta. Igual cantidad de materia ocupa menos volúmen á proporcion que está mas densa. Si ves que un globo de oro, siendo mas pequeño que otro de plata, pesa mas que éste, luego inferirás, que en el globo de oro hay mas masa que en el de plata, ó que la materia del oro es mas densa que la de la plata. La materia de éste es menos densa y pesada que la de oro; y la de cobre es menos densa y pesada que la de plata. La di-

Grandeza de Venus.

Su diámetro.

Su superficie y solidéz.

Su densidad.

versa densidad de estos tres metales sirve para que prácticamente conozcas la diversa densidad entre las masas de la tierra, de Venus y de Mercurio. Si comparas la tierra (1) al cobre del Japon; Venus á la plata purísima, y Mercurio al oro que se usa comunmente en las monedas, hallarás que la diferencia que hay de densidad entre estos metales, es la misma que se advierte en la densidad de la Tierra, Venus y Mercurio. De esta diferencia de densidad proviene, que en Venus un cuerpo tarda en caer menos tiempo que en la tierra; así si en ésta un cuerpo al empezar á caer camina en un minuto segundo quince pies, aquí en Venus caminaría diez y ocho; y un cuerpo que en la tierra pesa quince libras, trasladado á Venus, en ésta pesaría diez y ocho. Esta noticia sería ruidosa en Holanda y en Génova, si fuera cierto que el planeta Venus estaba poblado, y á él se pudiera navegar ó volar desde la tierra; pues que los Holandeses y Genoveses al oír que aquí el peso crecia un veinte por cada ciento, no perdonarían trabajo alguno por establecer comercio con Venus. Sobre este punto los Holan-

Comparacion de la Tierra, de Venus y de Mercurio en la densidad.

Comercio útil con el planeta Venus.

(1) Las densidades de la Tierra, de Venus y de Mercurio están entre sí, como los números 100, 127, 203; y las densidades del cobre del Japon, de la plata purísima, y del oro comun de las monedas estan entre sí, como los números 90, 11, 18.

landeses han pensado sutil y delicadamente. Habrás oído, Cosmopolíta, que segun los nuevos descubrimientos de los Físicos en la tierra (1), pesa mas un cuerpo ácia los países septentrionales que ácia los australes; y puntualmente desde estos á los septentrionales los Holandeses llevan sus géneros, teniendo por accidente afortunado, que los de su comercio estén cerca del equador terrestre, y se deban vender en países septentrionales.

Venus se hace visible á medio dia.

La gran densidad de Venus hace mayor su luz; pues que con ella reflexan mejor los rayos solares. La luz de Venus suele ser tan fuerte, que tal vez la hace visible de dia, como la hizo en el año de 1716: este fenómeno causó gran maravilla al Pueblo de Londres (2): no es muy raro, porque puede suceder

(1) Segun las experiencias hechas con el péndulo baxo del equador, y en uno de los círculos polares, se infiere probablemente que en estos la gravedad de los cuerpos (ó la atraccion terrestre) es mayor que baxo del equador: aquella gravedad es á ésta, como 231 á 230; esto es, un pedazo de metal que en Quito (Ciudad casi en el equador) pesa 230 libras, en los países polares pesará 231 libras.

(2) La aparicion de Venus á la mitad del dia en Londres dió motivo á la resolucion que Hallei (*Transacciones filosóficas núm.* 349.) dió al siguiente problema: "Hallar el sitio en que esté Venus, quando su luz es mas visible des-

der cada ocho años menos dos dias; ya que en este periódo de tiempo Venus vuelve á estar respecto de la tierra en aquella misma situacion en que su luz es la mayor; así como en el mismo periódo vuelve á estar en la situacion en que su luz es la menor. Así quando al estar Venus en su mayor cercanía al Sol su elongacion ó digresion hasta éste es de 39 grados y 6 minutos, y el Sol se halla en su mayor distancia de la tierra, entonces Venus á los terrícolas aparece con la menor luz; y quando Venus estando en la digresion de 40 grados y 22 minutos hasta el Sol, dista mas de éste, y la tierra está en su mayor cercanía al Sol, entonces Venus aparece á los terrícolas con su mayor luz. La diferencia entre la mayor y menor luz, con que Venus en diversas situaciones aparece á los terrícolas, es como la que hay entre los números 5 y 4 (1); esto es, la dicha diferencia es de una quinta par-

Circunstancias en que es máxîma ó mínima la luz de Venus.

---

desde la tierra." De la resolucion resulta, que cada ocho años menos dos dias, Venus vuelve á estar en un mismo sitio, respecto de la tierra.

(1) La diferencia entre la mayor y la menor luz de Venus propiamente es, como la que hay entre los números 11 y 8. Quando Venus y la tierra estan en sus distancias medias hasta el Sol, y la digresion de Venus es de 39 grados y 43 minutos, la luz de Venus es como el número 10. Véase el cálculo de Kies, citado por La-Lande (*Astronomie*, *núm.* 1199).

parte. Últimamente, para concluír el discurso sobre la luz y el calor de Venus, te acordaré y repetiré lo que sobre el mismo asunto te dixe en Mercurio: conviene á saber, que siendo mayor ó menor la intension de la luz y calor en los planetas, segun su mayor ó menor distancia hasta el Sol, se infiere desde luego, que la dicha intension en Venus, quando está en su distancia media del Sol, es casi doble de la terrestre; y aun se puede afirmar absolutamente, que la dicha intension de luz y calor es casi siempre la misma en Venus, pues que es cortísima la diferencia entre su mayor y menor distancia hasta el Sol, como presto verás en la contemplacion que desde este sitio harémos de los astros, luego que haya concluído el breve discurso que pienso y debo hacerte sobre el satélite de Venus.

Calor y luz de Venus.

Antes de la invencion de los telescopios, entre las muchas y disparatadas ocurrencias de los Matemáticos sobre el sistéma celeste, no se habia oído jamás el de conjeturar que los planetas tuviesen alguna luna, como la tiene nuestra tierra; pero luego que los terrícolas descubrieron que Júpiter tenia quatro lunas, y Saturno tenia cinco, aguzaron su vista para descubrir tambien lunas en los demás planetas. Se figuraron los Astrónomos hallarlas en Marte, Venus y Mercurio, no concibiendo razon física, ni moral, por la que estos tres planetas debiesen estár siempre solitarios, ó sin Lunas, quando la tierra tenia una, Júpiter quatro, y Saturno cinco: pero por mas que las lentes de los te-

Historia de los fingidos descubrimientos del satélite de Venus.

Primera época del entusiasmo satelicio de los Astrónomos.

lescopios se han refinado y perfeccionado, hasta ahora no se ha descubierto luna alguna en los solitarios Marte y Mercurio; y solamente por mas de un siglo se ha dudado y contrastado si la tenia Venus. Fontana, observando á Venus á 11 y 15 de Noviembre, y á 25 de Diciembre del 1645, y últimamente á 22 de Enero del 1646 con un telescopio que se la hacía aparecer tan grande como la Luna aparece á la simple vista desde la tierra, notó en el disco de Venus una mancha ó nube que negreaba, y juzgó que esta aparente nube era la luna ó el satélite de Venus. Cassini, con la prevencion de esta observacion y conjetura de Fontana, y por efecto quizá de ilusion óptica, observando á Venus á 28 de Agosto del 1682, juzgó haber visto su satélite, cuyo diámetro le pareció quatro veces menor que el de Venus. En el año de 1740 se publicó, que Schort observando en Londres á Venus con un telescopio que engrandecía sesenta veces los objetos, habia visto por una hora el satélite de Venus, que el diámetro del satélite tenia de largo casi una tercera parte del diámetro de Venus, y que su satélite parecía distar de ésta diez minutos. En el 1761 se publicó, que á 3, 4 y 7 de Mayo del mismo año Montagne habia visto cerca de Venus un satélite, que segun la memoria de Baudouin, leída en la Académia de las Ciencias en París, distaba de Venus tanto, quanto de la tierra dista la Luna terrestre; hacía su revolucion periódica en 9 dias y 7 horas, y aparecía de un diámetro

Observadores del satélite de Venus.

tro

tro, que era una quarta parte del diámetro de Venus. Si se hubieran verificado la exîstencia y las circunstancias de este satélite de Venus, como se pintan en la memoria de Baudouin, parece que sería falsa la famosa ley de Keplero, en la que se dice, que los quadrados de los tiempos periódicos de los planetas son como los cubos de sus distancias; y no se verificarían los cálculos que los Astrónomos modernos suponen ciertos para inferir la densidad de los planetas. En tal caso la densidad de la masa de Venus sería extraordinariamente grande. La-Lande, citando las referidas pretensiones y observaciones del satélite de Venus en su astronomía reformada de la edicion del 1775 (1), no asiente á la exîstencia de tal satélite; y del mismo sentir, añade, con Boscovich y Hell, "los dos astros mayores que en el siglo presente ha tenido el firmamento jesuítico; mas el mayor de ellos (que era mi amigo Boscovich (2)) se eclipsó en el 1787."

Opinion de La-Lande, Boscovich y Hell sobre el satélite de Venus.

Maxîmiliano Hell, que desde el 1756 ilustra el mundo celeste con sus efemérides astronómicas, añadió á éstas en el 1766 una disertacion, en que procuraba demostrar, que las publicadas observaciones, en que algunos Astrónomos decian haber visto el satélite de Ve-

---

(1) La-Lande: *Astronomie*, *n.* 2999.

(2) Rogerio Boscovich nació á 11 de Mayo 1711, y murió á 13 de Febrero 1787.

Pronósticos contrarios de Lambert y Hell sobre la aparicion del satélite de Venus.

Venus, eran ilusiones ópticas, y descubría la causa física de éstas. Lambert, poco satisfecho de las reflexîones con que Hell procuraba probar la ilusion de los que juzgaban haber visto el satélite de Venus, y dando demasiado crédito á algunos Astrónomos que nuevamente afirmaban haberlo visto, y principalmente á Scheutten, que decia haberlo visto con otros Astrónomos el dia 6 de Junio del 1761, en que sucedió el paso de Venus delante del Sol, creyó verdadera la exîstencia del satélite, y segun los fenómenos que se figuró notados sobre su observacion en las efemérides de Berlin para los años 1777 y 1778, se atrevió á publicar el pronóstico del paso del satélite de Venus delante del disco solar el dia 1 de Junio de 1777. A este pronóstico contrapuso Hell otra disertacion, y otro pronóstico (publicado en sus efemérides astronómicas para el año 1777), en el que dice (1): "Profeta soy: así como el satélite de Venus no se ha visto en el Sol el 6 de Junio de 1761, ni el 3 de Junio de 1769, tampoco en el dia 1 de Julio de 1777 se verá por ningun Astrónomo que sepa distinguir los efectos de las ilusiones ópticas. Esto afírmo con confianza correspondiente á la cierta persuasion en que estoy de no tener Venus satélite algúno." El pronóstico de Hell se ha ve-

(1) *Ephemerides astronomicæ anni* 1777 *à Maximiliano Hell. Viennæ* 1776. 8. *p.* 7.

Verificacion del pronóstico de Hell.

verificado hasta el presente año de 1791; y se deberá tener por cierto hasta que la evidencia demuestre su falsedad. El mismo Hell en su pronóstico ó segunda disertacion sobre el pretendido ó supuesto satélite de Venus, declara las causas comunes de las ilusiones ópticas en la observacion de Venus; y que por causa de éstas un Astrónomo, observando una vez á Marte en su observatorio de Viena, afirmaba ver en Marte un satélite (1).

En la relacion que te acabo de hacer, y en la opinion de Hell, que has oído sobre la exîstencia del satélite de Venus, tienes declarado mi sentir: por lo que no debiendo detenerme mas tiempo en el discurso de tal satélite, paso á instruirte en la observacion práctica de la órbita, y del movimiento periódico de los planetas vistos desde este sitio; y porque la observacion de qualquiera de ellos sirve para entender los principales fenómenos de los demás, mi instruccion se contendrá en los límites de la observacion de un planeta solo. Para tu mayor facilidad en hacerla y entenderla elegiré el planeta, cuya observacion sea mas simple é inte-

(1) Melchor de Briga (en su carta escrita en el 1726 á Monseñor Blanchini, y publicada por éste al fin de su obra: *Hesperi, et phosphori nova historia*, que se citará despues) atribuyó á ilusion óptica el imaginario satélite que Fontana y Cassini juzgaron haber visto en Venus.

teligible. La instruccion que ahora te haré te servirá, Cosmopolíta, para conocer practicamente el modo con que los Astrónomos modernos han formado y perfeccionado su sistéma celeste, observando los astros desde la tierra. No tengo por conveniente acompañarte viajando por ésta, porque preveo que no te podré declarar las verdades que he conocido tratando con los terrícolas: nuestro viage ha de ser solamente por las regiones celestes, como desde el principio te he insinuado: por lo que en éstas te debo declarar el modo usado por los terrícolas para formar su sistéma celeste, ya que no te le puedo enseñar practicamente en la tierra. El planeta primario que mas se acerca á ésta es Venus, y es á ella semejantísimo; por lo que aquí con particular utilidad podré instruirte en lo que no puedo declararte en la tierra. Oyeme atentamente, Cosmopolíta.

§. III.

Práctica observacion que sirve para entender la astronomía de los terrícolas.

El Sol visto desde Venus.

DA una ojeada, Cosmopolíta, á las regiones planetarias, y fija tu vista y atencion en el Sol, como en centro, desde donde conviene tomar siempre las medidas para arreglar el sistéma de planetas que exîste en realidad ó en nuestra fantasía. Observa atentamente el Sol, y haciendo revivir en tu idea mental la figurada grandeza con que el mismo

mo Sol te aparecía visto desde la tierra, desde luego por el cotéjo de esta grandeza, y de la que ahora observas, conocerás claramente, que ahora el Sol te parece mucho mayor que quando lo veías desde la tierra. No te engañas en esto: pues que el diámetro del globo solar mirado desde aquí parece ser de 45 minutos; esto es, una mitad mayor que aparece á los terrícolas. Infiere de esto, Cosmopolíta, quanto nos hemos alejado del Sol, y como la monstruosa mole de éste va poco á poco apareciendo menor. Nosotros distamos ahora del Sol veinte y quatro millones, y cerca de ochocientas mil leguas (1), que forman ó hacen la distancia media de Venus hasta el Sol. De esto mismo puedes tambien inferir, que si el Sol nos aparece desde aquí tan pequeño, ¿cómo nos aparecerá Mercurio quando diste de nosotros tanto como el Sol? En este caso su diámetro solamente aparecerá de nueve segundos; mas quando Mercurio está en su menor distancia de Venus (que será de ocho millones, setecientas y veinte y tres leguas), su diámetro aparecerá de 28 segundos; esto es, quatro veces mayor que en su distancia media aparece á los terrícolas; y casi como una mitad del diámetro con que á estos llega á aparecer Venus. Por esto conocerás, que desde este sitio no

Distancia del Sol hasta Venus.

Mercurio visto desde Venus.

---

(1) La distancia media de Venus al Sol es de 24,798,900 leguas.

no se ve jamás Mercurio á hacer la figura que Venus hace respecto de los terrícolas.

Observacion de la órbita de Mercurio.

Ya que insensiblemente hemos pasado á discurrir de Mercurio, contemplemos, Cosmopolíta, su órbita. Un Astrónomo desde aquí no tendria dificultad en determinar la calidad de ella. Quiero decir: por poca atencion que se ponga en Mercurio, desde luego se observaría que rodeaba al Sol; y la duda solamente estaría en conocer si este rodéo era ó no perfectamente circular. Esta dificultad se desataría luego, al ver que Mercurio recorría una órbita que no convenia con el círculo. Para venir en conocimiento de esta verdad, bastaba, Cosmopolíta, hacer esta reflexîon. Si la órbita de Mercurio fuera perfectamente circular, sería necesario que dentro de ella hubiese un punto, como centro, del qual distáse siempre igualmente Mercurio; por tanto, si observando algunas veces los sitios de Mercurio, no se halláse dentro de su órbita punto alguno que distáse igualmente de dichos sitios, se deberá luego inferir que no es circular la dicha órbita; y para inferir esta verdad basta observar tres solos sitios de Mercurio, pues que estos solos bastan para conocer si dicha órbita es ó no circular. Conociendose que esta órbita no es circular, desde luego á un Astrónomo desde aquí se ofrecería exâminar ó investigar, qué especie de curva deberá ser la dicha órbita; y porque despues del círculo la curva mas simple, y que mas á él se asemeja, es la oval, llamada elipse por los Geómetras, se valdria de las ob-

Observacion que convence no ser perfectamente circular la órbita de Mercurio.

observaciones de tres sitios de Mercurio, para hallar si la dicha órbita era oval (1); y desde luego descubriría, que la órbita convenía muy bien con las propiedades de la oval, en un foco de la qual hallaría estar el Sol, y que el centro de la oval distaba del Sol ó de sus focos, dos millones, setecientas y treinta mil, doscientas y ochenta leguas.

Ve en este exemplo práctico, Cosmopolíta, una idea bastante clara del método con que los terrícolas han llegado á conocer, despues de muchos siglos, que son ovales ó elípticas las órbitas de los planetas, y que en un foco de ellas está el Sol. Esta idea, aunque parece tan simple, no se ha ofrecido á los terrícolas hasta el siglo pasado. Los Astrónomos terrícolas desde la mas remota antigüedad empezaron á conocer, que se advertían muchas desigualdades en las órbitas de los planetas; queriendolas componer todas por medio de círculos, adelantaron poco en la astronomía. Es disculpable su empeño, pues que la hipótesi de ser circular la órbita de los planetas en algunos fenómenos de estos, se hallaba casi conforme con la verdad. Así Keplero, habiendo calculado segun la misma hipótesi circular doce oposiciones de Marte, obser-

Resultados de hipótesi falsa.

(1) Newtón en el lib. 1. de sus principios matemáticos, prop. 21. teorema 13, prescribe la manera de hallar la órbita elíptica en el caso propuesto.

servadas por Tico, halló con gran admiracion, que en el cálculo no resultaba mas error que de un minuto y veinte segundos; mas porque al mismo tiempo advirtió que la dicha hipótesi y cálculo no correspondian bien con las latitudes de Marte observadas en los tiempos de su oposicion, ni con las longitudes de Marte observadas en otros tiempos, empezó á sospechar que ni la órbita de Marte, ni de ningun otro planeta, se podia entender, ni explicar bien por medio del círculo, como desde Toloméo hasta su tiempo se habia querido explicar. Keplero, antes de caer en esta sospecha, habia hecho setenta (1) veces los cálculos, de los quales uno solo ocupa diez páginas en folio. Tenacidad y empeño tan grande se necesitaban para romper (2) las cadenas fuertes con que la preocupacion antigua ha-

Keplero destierra de la astronomía la preocupacion de las órbitas circulares.

(1) Véase la obra de Keplero, intitulada: *Astronomia nova, seu physica cœlestis tradita commentariis de motibus stellæ Martis ex observationibus C. V. Tychonis Brahe*; impresa la primera vez en Praga en el año de 1709. fol.

(2) Segun el Riccioli (*Almag. t. 1. p.* 149), citado en la pág. 74 del primer tomo de esta obra, Reinholdo en el fin de las teorías de Purbachio, hace oval la órbita lunar. Keplero, sin duda en fuerza de sus cálculos, que le daban á conocer no ser circular la órbita de los planetas, conjeturó, que ésta era oval; y por tanto, no se le puede negar la gloria de tal invencion.

habia rodeado la astronomía, suponiendo en ella circulares las órbitas de los planetas. Así Keplero dice con razon: "Mi grande error consistió en suponer circular la órbita de los planetas: este error me robó gran tiempo; mas no es de maravillar, porque estaba autorizado por los antiguos sabios, y se creía muy conforme á la filosofía que ha reynado hasta estos tiempos." En efecto, todo sistéma ó hipótesi que entre los sabios corre algunos siglos autorizado, suele perjudicar á los progresos de las ciencias naturales. Hablo, Cosmopolíta, de los sistémas que no son naturalmente ciertos; y entre estos comprendo algunos que hoy reynan; no porque yo repruebe el valerse de ellos hasta que no se descubran otros mejores; sino porque soy de sentir, que los hombres aprovechandose de lo inventado deben procurar pensar en nuevos métodos, si ven que los hallados no son naturalmente ciertos; ó lo que para mí es lo mismo, si los inventados no se hallan en todo conformes con la sucesion de los efectos. Mas dexando este asunto, á que me habia llevado el dicho ó proposicion de Keplero, que se lamentaba del trabajo y tiempo perdidos por haberse dexado gobernar por una hipótesi autorizada, volvamos otra vez al discurso de la invencion de las órbitas elípticas de los planetas.

Se puede afirmar absolutamente, Cosmopolíta, que la ocurrencia de las órbitas elípticas ha sido la mas memorable é importante época de los progresos de la astronomía,

la

la qual por instantes voló á gran perfeccion. Debese ésta no solamente á las primeras ideas de Keplero, sino tambien á las que despues tuvo como conseqüencias naturales, y como efectos de cotejar y exâminar bien las observaciones. Keplero, pues, habiendo determinado las distancias medias de los planetas con relacion á sus órbitas elípticas, y teniendo siempre á la vista las exâctas observaciones que Tico le habia enviado del tiempo que cada planeta empleaba en una revolucion ó en recorrer su órbita, llegó á sospechar si por ventura habría alguna relacion entre las distancias medias de los planetas y entre sus tiempos periódicos. Esta ocurrencia, Cosmopolíta, se debe mirar como cosa verdaderamente rara: porque Keplero conocía muy bien que en cada planeta se pueden considerar tres distancias hasta el Sol: una, que es la mayor, y es quando está mas lexos del Sol: otra, que es la menor, y es quando está mas cerca del Sol; y la última, que es la media, y es quando el planeta está entre su mayor y menor distancia del Sol. No obstante de considerarse en cada planeta estas tres distancias, Keplero siguió el empeño ó asunto de observar si habia alguna relacion entre las distancias medias de los planetas, y sus tiempos periódicos: para esto hizo innumerables (1) cálculos y cotejos, y no hallando

Nuevos descubrimientos de Keplero en la física-astronómica.

(1) Entre las muchas comparaciones que hizo

do jamás proporcion ó relacion alguna, á 8 de Mayo de 1618 se le ofreció comparar los quadrados de los tiempos periódicos de los planetas con los cubos de sus distancias hasta el Sol, y por desgracia suya equivocando el cálculo no halló proporcion alguna entre dichos quadrados y cubos. A 15 de Mayo del año siguiente se le vuelve á ofrecer otra vez el pensamiento de este cálculo: lo hizo de nuevo, y halló, que comparando los quadrados de los tiempos periódicos de dos planetas con los cubos de sus distancias medias hasta el Sol, resultaba (1) una proporcion constante, de la que tuvo origen la insigne y utilísima máxîma de que te he hablado en otra ocasion, y se reduce á esta expresion práctica: "Si comparamos los tiempos periódicos de dos planetas y sus distancias medias hasta el Sol, se hallará, que los

---

zo Keplero, unas de ellas fué el comparar las distancias de los planetas con los sólidos regulares cubo, retraedro, octaedro, dodecaedro é isocaedro: otras fueron el comparar las mismas distancias con la variedad de sones en la música, &c. Veanse sus obras: *Harmonices mundi*, *y myserium cosmographicum.*

(1) Al encontrar la dicha porporcion, dice Keplero (*Harmonices mundi*): *Tanta comprobatione, et mei laboris septemdecennalis in observationibus Braheanis, et meditationis hujus in unum conspirantium, ut somniare me crederem, &c.*

quadrados de dichos tiempos tienen entre sí la misma relacion que los cubos de sus distancias." Los Astrónomos despues de la muerte de Keplero han pretendido dar la demonstracion de esta máxîma ó ley.

No pararon aquí, Cosmopolíta, los útiles pensamientos de Keplero, el qual meditando mas y mas en las observaciones, y viendo que los planetas se movian tanto mas lentamente quanto mas distaban del Sol, llegó á sospechar, que en esta variedad de movimientos se podría encerrar alguna relacion constante. En efecto él la halló; é infirió la ley ó máxîma, que se reduce á esta simple expresion: "Los tiempos que un planeta tarda en recorrer qualesquiera parte de su órbita, estan entre sí, como las áreas que dichos planetas describen." Esto es, supongamos que un planeta hoy en seis horas ha caminado seis grados en su órbita, y que ayer el mismo planeta en seis horas solamente habia caminado quatro grados: en esta suposicion imagínate, Cosmopolíta, que desde el foco de la órbita del planeta, en que está el Sol, salen quatro lineas, de las quales dos lleguen á comprender el arco de seis grados, que el planeta ha caminado hoy, y las otras dos lineas lleguen á comprender el arco de quatro grados que el planeta caminó ayer: en este caso hallarás que son iguales las áreas ó espacios comprendidos entre las dichas lineas y sus respectivos arcos, así como los tiempos son iguales; mas si los tiempos hubieran sido desiguales, se hallaría la misma desigualdad entre las dichas áreas. Te

Te he explicado brevemente, Cosmopolíta, las leyes fundamentales de la astronomía; para completar la explicacion es necesario traerte á la memoria lo que en la jornada del Sol te dixe sobre las fuerzas de proyeccion, y de gravedad ó atraccion, que los Astrónomos conciben en todos los planetas, como causas de la órbita elíptica, segun se dixo en el §. XII del primer tomo de esta obra, que ellos describen al rededor del mismo Sol; y esta consideracion encierra toda la perfeccion que Newtón ha dado á la astronomía Kepleriana. Esto es, Newtón ha llegado á señalar las causas físicas, que se conciben bastantes para que los planetas rodeen al Sol, moviendose siempre por órbitas elípticas, como decia Keplero. Para esto él solamente propuso estas ideas simples. Supongamos en el Sol una atraccion, con que tira de todos los planetas por linea recta; ó lo que es lo mismo, supongamos que todos los planetas tienen su gravedad ácia el Sol en tal manera, que caerían luego por linea recta en él, si se dexáran llevar de tal gravedad. Supongamos asimismo, que la fuerza de esta gravedad ó atraccion, se disminuye á proporcion que el planeta está menos cercano al Sol; y que tal disminucion observa una ley constante: esto es, que la disminucion de la dicha fuerza sea tanto mayor, quanto es el quadrado de la nueva distancia del planeta al Sol, respecto del quadrado de la menor distancia que antes tenia el mismo planeta. Por exemplo, si el planeta ayer distaba del Sol tres millones de leguas, y hoy dis-

Explicacion práctica del sistéma físico-astronómico.

dista seis, la fuerza de gravedad habrá dismìnuído hoy respecto de la de ayer, quanto el quadrado de 6 (que es 36) excede al quadrado de 3 (que es 9); y porque el quadrado 36 excede ó es mayor quatro veces que el quadrado 9, se infiere, que la fuerza de gravedad en el planeta será hoy quatro veces menor que la de ayer.

Con esta simple ley Newtón llegó á proponer y probar la siguiente proposicion: "Si un cuerpo (1) se mueve por una órbita elíptica, se necesita que lo tire ácia un foco de la elipse una fuerza tal, que decrezca en la misma razon que crecen los quadrados de la distancia de dicho cuerpo hasta tal foco." Segun esta proposicion se concibe naturalmente, que si Dios en el principio del mundo colocó á cierta distancia del Sol un planeta, y le imprimió una fuerza de proyeccion (de que te he hablado antes), entonces el planeta tirado de la atraccion solar se moverá al rededor del Sol por una órbita, la qual será elíptica en caso de que las fuerzas de gravedad y de proyeccion tengan entre sí las relaciones que se requieren segun la naturaleza de la elipse (2).

Segun esta breve explicacion empezarás ya, Cos-

---

(1) Newtón: *Philosophiæ naturalis principia mathem. lib.* 1. *prop.* 11. *probl.* 6.

(2) Veanse las proposiciones 11 y 16 del libro primero citado de Newtón.

Cosmopolíta, á entender cómo los Astrónomos han llegado á señalar las causas físicas del movimiento elíptico de los planetas; y estas causas, como has oído, no son otra cosa sino la combinacion de las fuerzas de gravedad y de proyeccion en los planetas, los quales tirando de estos por direcciones que forman un ángulo, hacen que los mismos planetas caminen como por una diagonal dentro de dicho ángulo: y la union de estas diagonales forman la órbita elíptica, en uno de cuyos focos está el Sol. De esto mismo inferirás, que los planetas están ya mas cerca, y ya mas lexos del Sol, segun se avecinan ó alexan del foco en que está el mismo Sol. Puede ser que esta ilacion excite en tí alguna duda sobre la doctrina que te he explicado. Quiero decir: tú has oído que un planeta se mueve al rededor del Sol en virtud de las dos fuerzas; una de gravedad ácia éste, y otra de proyeccion; asimismo has oído que siendo elíptico tal movimiento, unas veces el planeta está mas cerca del Sol, que otras: ahora pues, uniendo estas cosas en tu mente, podrás reflexîonar así. Quando el planeta empieza á acercarse mas y mas al Sol, la fuerza de gravedad va venciendo la de proyeccion; y luego que el planeta, habiendose acercado al Sol, empieza á alexarse, la fuerza de proyeccion empieza á vencer la de gravedad, ¿cómo puede suceder esto? Porque si una fuerza llega á vencer, no se concibe razon, por la qual no continúe venciendo; y menos se concibe razon, por la qual la victoriosa empiece á ser vencida: esto parece

Causa física del movimiento elíptico de los planetas.

Elementos de la órbita elíptica de los planetas.

Dificultad sobre la combinacion de las fuerzas de gravedad y atraccion.

ce juego de fuerzas contrario á la idea y á la práctica comun, por la que vemos, que fuerzas iguales y contrarias se destruyen; y que de fuerzas contrarias desiguales la mayor siempre vence. Si á esta duda te hubiera yo de responder, Cosmopolíta, con algunos modernos, te diría que este modo de pensar es de principiantes en la matemática, ó de entendimiento que ó no sabe geometría, ó se ha parado en su corteza. Mas yo no te daré jamás tal respuesta; y para no dartela me basta saber, que semejante dificultad se propone por algunos Autores, y entre ellos el primero que la propuso fué el célebre Castel (1), de cuyo vasto conocimiento en la matemática y en otras ciencias no se puede dudar. Por esta razon, y porque quiero instruirte á fondo en estos puntos, sobre que estriva la moderna astronomía, yo, lexos de darte la respuesta insinuada de los modernos, voy á proponerte con mejor aspecto la dificultad de que hablamos: con esto entenderás mejor el fundamento de ella, y la solucion que le dan los newtonianos. Y para explicarte mejor y mas practicamente en este asunto, me valdré de la órbita de Mercurio que tenemos á nuestra vista, sin peligro de equivocarlo con ningun otro planeta.

Respuesta de algunos Físicos modernos.

Observa, pues, Cosmopolíta, á Mercurio, que

---

(1) Luis Castel: *Le vray sisteme de physique. Seconde analyse*, §. 7. §. 14

que ahora puntualmente está en el punto de su órbita, que llaman afelio; esto es, en el punto mas distante del Sol. Si concibes una linea recta, que desde el centro de Mercurio pase por el centro solar hasta el opuesto punto de la órbita del mismo Mercurio, tendrás la linea ó recta, que se llama exe mayor de su órbita; y en las dos extremidades de este exe estarán los dos puntos que se llaman afelio y perielio. El afelio, como has oído, es el punto de la órbita en que Mercurio mas dista del Sol; y el perielio es el punto opuesto, en que Mercurio está mas cerca de él. El delineado exe mayor se llama tambien linea de los ápsides: el afelio se llama ápside superior, y el perielio se llama ápside inferior. En esta suposicion, Cosmopolíta, ya ves que Mercurio estando ahora en su afelio ó en su mayor distancia del Sol (que es de 15 millones y setecientas mil leguas), al paso que recorre su órbita para venir al perielio, se va acercando instantáneamente al Sol. Esto es decirte: en el afelio la fuerza de gravedad ácia el Sol vence á la fuerza de proyeccion, y la victoria va durando hasta el perielio. En éste, pues, Mercurio dista del Sol diez millones y trescientas mil leguas: por tanto, quando Mercurio llega á perielio, es lo mismo que si hubiera caído de una altura de cinco millones, y quatrocientas mil leguas. Esta conseqüencia no se puede negar por mas que algunos la quieran desfigurar huyendo del término *caída*, que se debe usar, como lo verás por esta demostracion.

La dicha dificultad se reproduce y propone practicamente.

Exe mayor de las órbitas planetarias.

Linea de los ápsides.

Caída de los planetas al recorrer sus órbitas.

Si un planeta se moviera por un círculo perfecto, en cuyo centro estuviera el centro de gravedad del planeta, éste ni caería, ni subiría al dar una vuelta: la razon es clara, porque siempre distaría igualmente de su centro de gravedad; y solamente se puede decir, que el planeta caería ó subiría algo quando en algun punto de su órbita se arrimára ó se alexára de su centro de gravedad. Así un terrícola que desde un valle sube á una montaña, se dice propiamente que sube, porque se va apartando del centro de la tierra, que lo es de su gravedad. Así tambien distando mas del centro terrestre los países y mares baxo del equador, que las tierras y mares polares, segun enseña la moderna física, con gran fundamento, una nave, por exemplo, que desde qualquiera de los polos terrestres navegue ácia el equador, sube sin duda alguna; así como baxará la nave que desde los mares baxo del equador navegue ácia qualquiera de los polos. Esto es cosa clara; porque siendo subir el alexarse del centro de gravedad, y siendo baxar el acercarse al dicho centro, la nave que desde un polo navega ácia el equador se va apartando del centro terestre; así como la nave que desde el equador navega ácia un polo se va acercando al mismo centro; y por esta misma razon con iguales vientos los viages desde el equador á los polos deberán ser mas felices que los que se hagan desde estos al mismo. Mas sea de esto lo que fuere, el caso es, que no es evidente no ser caída verdadera el arrimarse mas y mas

Navegaciones en que se sube ó se baxa.

Mer-

Mercurio al Sol al pasar de su afelio al perielio.

Supongamos ahora, Cosmopolíta, que Mercurio llega en este momento al perielio. En este caso empieza á quedar vencida la fuerza de gravedad, que hasta aquí habia venido victoriosa; pues que desde el perielio por momentos se va alexando Mercurio del Sol. En este caso pregunto, ¿quién causa en un momento tal mudanza que quede victorioso el vencido, y vencido el victorioso? Pregunto mas: una legua antes de llegar Mercurio al perielio venía victoriosa la fuerza de gravedad, y á una legua despues de pasado el perielio la fuerza de gravedad ya va vencida; ¿cómo siendo iguales estas dos fuerzas á una legua antes y despues del perielio tienen tan diferentes fortunas, pues que una legua antes se da victoria, y una legua despues se declara rendimiento? Las fuerzas de gravedad en dichos casos son iguales, pues que en tales puntos Mercurio dista igualmente de su centro de gravedad, y las velocidades con que Mercurio camina en dichos casos son tambien iguales; pues que distan igualmente del perielio, en que es la velocidad mayor: por tanto, debia ser uno mismo (1) el efecto en los

Lucha de las fuerzas de gravedad y proyeccion.

(1) En el caso de tomar dos puntos de la órbita igualmente distantes del perielio, para inferir un mismo efecto, es necesario tomar arcos infinitísimos en la misma órbita.

Caída de Mercurio por 5,400, 000 leguas.

los dos casos. Parece, pues, que en Mercurio, segun estas dudas y reflexîones, debemos figurarnos ya una caída por la altura de cinco millones, y quatrocientas mil leguas al pasar del afelio al perielio; y ya una subida por igual altura al pasar del perielio al afelio; y así la velocidad de Mercurio en el perielio debería ser la misma (1) que tuviera cayendo por una altura de cinco millones, y quatrocientas mil leguas. De estos resultados sacan algunos várias conseqüencias que pretenden ser poco conformes (2) al obrar de la naturaleza.

A

(1) Segun las observaciones citadas por Keplero y por La-Lande (véase la astronomía de este número 1227 y 3419), la velocidad de un planeta en el afelio está á la velocidad en el perielio, en razon inversa de las distancias del planeta al centro de gravedad: por lo que la velocidad de Mercurio en el perielio será á la velocidad del mismo en el afelio, como 157 á 103.

(2) De la gran subida y caída que por millones de leguas hacen los planetas al alexarse y separarse de su centro de gravedad, parece inferirse que en espacios vacíos se pueden concebir cuerpos cayendo y subiendo por toda especie de planos inclinados, arcos, cuerdas, y aun perpendiculares; pues que no hay movimiento que no pueda resultar de la vária combinacion de las fuerzas de gravedad y de proyeccion. Leibnitz (véase Castel: *Variable systeme de physique*, *analys. II.* §. 7.) quería que se explicasen

los

A estas y otras objeciones que se hacen contra la combinacion de las dos fuerzas de gravedad y de proyeccion, como causas del movimiento elíptico de los planetas, los Astrónomos modernos dan una respuesta verdaderamente ingeniosa en estos términos. Un planeta, dicen, que se pone en el afelio con fuerza de proyeccion mas pequeña que la de gravedad ó central ácia el Sol, debe naturalmente en aquel punto empezar á aproxîmarse al Sol, y al acercarse á éste se va aumentando su velocidad. Ésta crece á proporcion que el planeta se acerca al Sol; esto es, si el planeta en su perielio está tres veces mas cerca del Sol que estaba en el afelio, la velocidad será tres veces mayor; y como esta velocidad es mayor de lo que se requiere para que en el perielio el planeta describa una órbita circular al rededor del Sol, el mismo planeta debe empezar á alexarse del Sol. Esta solucion se hace mas inteligible con el siguiente exemplo práctico. Supongamos que Mercurio distando del Sol tres millones de leguas quando está en su afelio, y un millon de leguas quando está en el perielio, tenga en el afelio una velocidad que expresamos por el número 1; y que la fuerza de gravedad ó central ácia el Sol sea co-

Respuesta ingeniosa de los modernos Astrónomos á la dificultad propuesta.

Explicacion práctica de la respuesta.

---

los movimientos de los planetas por medio de un movimiento circular, ó de torbellino combinado con otro rectilíneo; en lo que Leibnitz seguía el sistéma del P. Fabri.

como el número 2. En este caso se infiere que al estár Mercurio en el perielio su velocidad será como tres (pues que está tres veces mas cerca del Sol), y su gravedad será nueve veces mayor que era en el afelio (pues que crece en razon del quadrado de la distancia que tenia en el afelio); mas en este caso la fuerza de proyeccion (1) es como el cubo de la mis-

---

(1) En el afelio es necesario concebir que la fuerza de gravedad empiece á ser mayor que la de proyeccion, pues que hace que Mercurio se acerque mas y mas al Sol, y no pudiera hacer esto, si no fuera mayor. A proporcion que Mercurio se acerca á su centro, va creciendo la fuerza de proyeccion ó centrífuga: la razon es clara, porque ésta crece á proporcion de que crece la velocidad de Mercurio, y á proporcion que decrece la distancia de éste al Sol; esto es, la dicha fuerza es como el quadrado de la velocidad, multiplicado por la distancia que Mercurio tenia antes en el afelio. Al pasar Mercurio del afelio al perielio hay un punto en la órbita, en el qual llegan á ser iguales las fuerzas central y centrífuga, las quales causarían en Mercurio un movimiento circular, si la direccion de su rumbo fuera perpendicular al radio desde el Sol á Mercurio. Es cierto que despues llega á hacerse este ángulo recto con las dos direcciones; mas entonces la fuerza centrífuga, excediendo ya á la central, hace que Mercurio empiece á alexarse del Sol. Esta doctrina se explica con estas breves expresio-

misma distancia que antes tenia Mercurio en el afelio; esto es, será veinte y siete veces mayor que era en el afelio: con lo que en el perielio de Mercurio tendremos una fuerza de gravedad nueve veces mayor que la del afelio, y una fuerza de proyeccion veinte y siete ve-

---

siones. La fuerza central en el afelio se supone como 2, y la centrífuga como 1; por tanto, la central vence. En el perielio la fuerza central es nueve veces mayor, y la de proyeccion ó centrífuga es veinte y siete veces mayor. Que la central sea nueve veces mayor, se infiere de su aumento, que es como el quadrado de la distancia que hay desde el Sol al afelio, que se supone de tres millones de leguas; y el quadrado de 3 es 9. Que la centrífuga sea veinte y siete veces mayor, se infiere, porque es como el cubo de dicha distancia; y el cubo de 3 es 27: ó se infiere tambien, porque la fuerza centrífuga es como el quadrado de la velocidad, multiplicado por la distancia desde el Sol hasta el afelio; esto es, la velocidad en el perielio era como 3, cuyo quadrado es 9, que multiplicado por 3 (que es la dicha distancia) da 27.

Contra esta explicacion ocurren algunas dificultades, que sería cosa larga referir. De ella se infiere, que las curvaturas en el afelio y perielio de la órbita son muy diferentes, y tales, quales podrian ser las de unas elipses de planetas que estuvieran en diferentísimas distancias hasta el Sol. Asimismo confusamente se señala razon evidente, por

veces mayor que la del afelio: de donde se infiere, que Mercurio, en virtud de la superioridad de la fuerza de proyeccion en el perielio, debe empezar á alexarse del Sol.

Carácter de la combinacion de las fuerzas centrípeta y centrífuga.

Ve aquí, Cosmopolíta, como, segun los principios de física, gobernados segun los de geometría, se propone el modo con que Mercurio, y qualquiera otro planeta, puedan describir su órbita elíptica al rededor del Sol en virtud de la combinacion que se hace con la fuerza de atraccion solar, y con la de proyeccion que se supone en los planetas. Esta combinacion es verdaderamente ingeniosa y admirable. Es ingeniosa, por la sutíl geometría que en ella se encierra; y es admirable, por la gran correspondencia que hay entre sus conseqüencias y los fenómenos celestes que se ven. Es cierto que tiene algunas dificultades, que la hacen aparecer mas geométrica que física; mas esto solamente prueba que ella no es cosa evidente; y porque ya que he tocado como asunto este punto, es justo informarte bien de él, y darte las luces principales, para que tú mismo conozcas su probabilidad ó improbabilidad. Permíteme, pues, Cosmopolíta, que

La dicha combinacion es mas geométrica que física.

---

por la qual se conozca que el planeta en tal punto de la órbita, y no en otro debe empezar á alexarse del Sol; esto es, porque Mercurio no se empezó á separar antes del afelio en aquel punto en que la fuerza centrífuga llegó á ser mayor que la centrípeta.

que continúe el discurso proponiendote otras dificultades que se oponen á dicha combinacion de fuerzas. Con esta prolixidad pretendo instruirte, Cosmopolíta mio, no abusar de tu bondad en oírme. Prosigo el discurso, valiendome de la órbita de Mercurio.

Crítico exâmen de dicha combinacion.

Está éste, Cosmopolíta, en su afelio ó ápside superior como ves; ó está en su mayor distancia del Sol. Ahora, pues, si nosotros observamos desde aquí la estrella fixa que nos oculta actualmente á Mercurio, parece natural, que si estuvieramos aquí hasta que Mercurio dando una vuelta nos volviera á ocultar la misma estrella, éste volviese á estár en su afelio, ó en su mayor distancia del Sol: mas esto no sucedería así; pues que veriamos que Mercurio al estár en su afelio otra vez, nos ocultaba otra estrella diferente, que distaría bastantes minutos segundos de la estrella que ahora nos oculta. De esta observacion infeririamos luego, que el afelio ó ápside superior de Mercurio se iba mudando á cada revolucion; y porque el perielio ó ápside inferior está en la contraria parte de la órbita diametralmente opuesta al afelio, debería el dicho perielio moverse igualmente como el afelio. El movimiento de estos ápsides no es tan pequeño que dexe de llegar á hacer un grado, cincuenta y siete minutos, y quarenta segundos en un siglo. En la órbita de Venus es mas considerable; pues que en un siglo llega á ser de quatro grados y diez segundos; y en la órbita de la Luna terrestre es considerabilísimo, pues que en un año llega á ser mas de

Desigualdades de movimiento en Mercurio, Venus, y en la Luna.

de quarenta grados (1). En vista del movimiento de los ápsides en los planetas, algunos Astrónomos no solamente han dudado de que exîsta la atraccion solar, sino que han llegado á negarla. La razon de dudar ó de negar la atraccion se funda en este argumento, que con breves y claras expresiones te voy á proponer, Cosmopolíta.

Dificultad sobre la atraccion.

Para mayor claridad dividiré el argumento en varios miembros. Sea el primero: Si el Sol atrae á los planetas, y ninguno de estos tiene virtud de atraerse mutuamente, los ápsides de las órbitas de los planetas deben estár inmobles. Este caso es claro, y ninguno lo niega; porque si el Sol solamente tuviera la virtud de atraer los planetas, moviendose al rededor del Sol en virtud de la combinacion de las fuerzas de atraccion y de proyeccion, deberían describir siempre las mismas órbitas; pues que no hay razon por la qual en tal caso los planetas no describieran órbitas iguales, y perfectamente semejantes. El segundo miembro es: Si el Sol tiene la virtud de atraer, é igualmente se atraen los planetas, puede suceder que los ápsides se muevan; y puede suceder que estén inmobles. Esto segundo puede suceder; porque pudo Dios en el principio del mundo haber dispuesto de tal ma-

Se analiza la dicha dificultad.

(1) El ápside superior de la Luna da una vuelta ó se mueve 360 grados en 8 años y 311 dias; ó en 3231 dias, 11 horas y 14 minutos y 57 segundos.

manera el sistéma planetario que cada planeta recorriese su órbita como si estuviera solo, dando vueltas al rededor del Sol; y para esto bastaría que hubiera dispuesto en tal modo las cosas, que en cada planeta se remediáse por la atraccion de unos planetas lo que se hacía en sentido contrario por la atraccion de otros. Puede suceder lo primero; esto es, que los ápsides de las órbitas de los planetas se muevan algo en virtud de la mutua atraccion de estos; porque Dios pudo haberlos colocado de tal modo, que la atraccion de unos planetas no corrigiese ó remediáse lo que hacía la atraccion de otros. En todos estos casos la observacion de lo que pasa ó se advierte en los ápsides, debe decidir lo que en realidad sucede. Ya me has oído decir, Cosmopolíta, que segun la observacion los ápsides se mueven; por tanto, no queda otra cosa que exâminar sino ver atentamente si este movimiento puede provenir de la atraccion, ó si corresponde á las leyes que ésta tiene en obrar; y éste es el punto principal de toda la dificultad. Para desatarla vamos á consultar al Filósofo que ha dado las reglas de la atraccion.

Proposiciones de Newtón.

Este Filósofo, despues de haber explicado y establecido los principios de la atraccion, empieza á sacar las conseqüencias aplicandolas al sistéma planetario, y profiere esta proposicion. " Los ápsides (1) de las órbitas de los

(1) Newtón: *Philosophiæ naturalis principia mathem. lib.* 3. *prop.* 14.

los planetas están inmobles, como tambien los planos de dichas órbitas." Esta proposicion infiere el Filósofo de principios que dexa antes establecidos (1); y porque en estos solamente atendía á la gran atraccion del Sol sin hacerse cargo de la que tienen todos los planetas entre sí, luego modifica la proposicion añadiendo estas palabras: "Por causa de la mutua atraccion de los planetas (2) deben resultar algunas desigualdades ó irregularidades en sus órbitas: mas estas irregularidades son tan pequeñas, que se pueden despreciar." No contento el Filósofo con esta modificacion, añade despues otra diciendo: "Los ápsides de las órbitas (3) de los planetas vecinos al Sol, se mueven poco por razon de la poca atraccion mutua de sus cuerpos pequeños; y segun los principios de la atraccion en los quatro planetas mas vecinos al Sol se hallará, que el movimiento de los ápsides de sus órbitas están en proporcion sesquiplicada de sus distancias hasta el Sol; así el ápside de Marte en un siglo se mueve por 33 minutos y 20 segundos, el ápside de la tierra en un siglo se moverá por 17 minutos y 40 segundos; el de Venus por 10 minutos y 53 segundos; y el de Mercurio por 4 minutos y 16 segundos." Has oído, Cosmopolíta, las conseqüencias del Fi-

(1) *Lib.* 1. *prop.* 11.
(2) *Lib.* 3. *prop.* 14.
(3) *Lib.* 3. *prop.* 14. *Scholium.*

Filósofo; oye ahora la aplicacion de ellas á lo que nos enseña la observacion.

Cotéjo de las dichas proposiciones con los fenómenos observados.

Segun ésta el movimiento de los ápsides de la órbita de Mercurio es tan grande, como el de los ápsides de la órbita de Marte; y el de los ápsides de la órbita de Venus es doble mayor. El movimiento de los ápsides de la órbita, por donde se supone moverse la tierra, es menor que el movimiento de los mismos en las órbitas de Venus y de Mercurio: en una palabra (1), el movimiento anual de los ápsides de Mercurio es de 70 segundos: el de los de Venus es de 150 segundos: el de los de la tierra es de 65 segundos y medio; y el de los de Marte es de 70 segundos. Segun esto se infiere ser falso, que los ápsides de los planetas, como decia el Filósofo, se mueven tanto menos, quanto mas cerca están del Sol; pues que Mercurio está mucho mas cerca que Marte y que la tierra, y el movimiento de sus ápsides es mayor que el de los de ésta, y es tan grande como el de los ápsides de Marte. Asimismo Venus está mas cerca del Sol, que Marte y la tierra; y el movimiento de sus ápsides es doble del de los de Marte, y mas que doble del movimiento de los ápsides de la tierra. Infierese asimismo no haber proporcion entre el movimiento de los ápsides de los planetas y entre sus distancias, co-

A dificultades físicas se dan soluciones geométricas por los modernos.

(1) Véase La-Lande: *Astronomie*, *número* 1313, *&c.*

como decia el Filósofo; pues que vemos que en la Tierra, Venus y Mercurio con sucesivas desiguales distancias hasta el Sol el movimiento de sus ápsides no crece, ni decrece, con relacion á las dichas distancias. *No crece*, pues que si á proporcion de la distancia creciera el dicho movimiento de los ápsides, el de los ápsides de la tierra debería ser mayor que el de Venus, y es doble menor. *No decrece*, porque si á proporcion de la mayor distancia decreciera, el movimiento de los ápsides de Venus debería ser menor que el de los de Mercurio, y es doble mayor. En vista de estas conseqüencias Juan Bernoull llegó á decir (1), que el Filósofo de que hablamos no tuvo fundamento alguno para afirmar que el movimiento de los ápsides de los planetas mas cercanos al Sol se hacía con cierta proporcion á sus distancias; y que segun su entender, y el de otros sabios, no se concebia como aun supuesta la mutua atraccion de los planetas, se pudiese inferir de ésta la proporcion que propone el Filósofo: antes bien, añade el mismo Bernoull, en caso de suponerse la tal atraccion, se ven suceder efectos muy contrarios á ella.

Mas esta dificultad que se opone, Cosmopo-

(1) Véase el número 41 de la Disertacion de Juan Bernoull sobre el sistéma Cartesiano, premiada en el año de 1730 por la Real Académia de las Ciencias.

políta, cotejando con la observacion del movimiento de los ápsides de los planetas la doctrina ó leyes de la atraccion, es incomparablemente mayor, quando se hace el cotéjo con el gran movimiento de los ápsides de la órbita lunar, el qual, como te he dicho, es de mas de 40 grados en cada año. No quiero ser mas prolixo, ó hacerte demasiadamente molesto este discurso; por tanto, baste haberte insinuado este argumento. Por ahora, para concluír este asunto, solamente te haré la siguiente reflexíon. Es innegable, que en el movimiento de los ápsides de los planetas no se advierte lo que segun las leyes de la atraccion debia resultar: antes bien, se notan muchos fenómenos contrarios á dichas leyes, aunque á fuerza de cálculos se pretende probar lo que no sucede. ¿Qué deberemos decir? ¿Dirémos que la atraccion es una cosa aérea ó quimérica? Esto sería mucho decir; porque puede ser que la atraccion tenga otras diferentes leyes de obrar; y puede suceder que se necesite mayor conocimiento de las masas, de los volúmenes de las distancias, y aun del número de los planetas, que el que hasta hoy se tiene; y por tanto, aunque veamos que la atraccion no conviene en algunos casos con la observacion, no debemos inmediatamente desecharla como cosa aérea; pues que la hallamos conforme con la observacion en otros casos, y no sabemos aún si la contrariedad que tal vez se halla en sus leyes, y la observacion, provenga de no conocer bien la masa, volúmen, distancia y número de los pla-
ne-

Cotéjo crítico que se debia hacer para analizar bien el sistéma de la atraccion.

netas ú otros fenómenos. Yo soy de sentir que se deban comparar entre sí los casos en que la atraccion conviene ó no con la observacion : se exâminen atentamente las conseqüencias que de ellos resultan ; y se decida la duda segun el mayor ó menor inconveniente que de éstas resulta en el órden físico : no dandose soluciones geométricas á dificultades claramente físicas : sin perder de vista este pensamiento procuraré, segun se ofrezca la ocasion mas oportuna en nuestro viage , proponer á tu consideracion todos los casos en que la atraccion conviene ó se aparta de la observacion , y de lo que sabemos por propia experiencia, y de este modo podremos resolver con conocimiento de causa lo que nos parezca mas cierto ó mas probable; y ésta sea la sentencia final del prolixo discurso que he hecho, no sin temor de haberte dado materia para exercitar la paciencia.

Volvamos, Cosmopolíta, á continuar nuestras observaciones interrumpidas con la larga y necesaria digresion que he hecho sobre la órbita de Mercurio , y sobre los fenómenos que en ella se advierten. Te dixe antes que el diámetro de Mercurio en su menor distancia hasta este sitio aparecería de 28 segundos, la qual grandeza es muy bastante para que desde aquí se pudiesen hacer observaciones que nos diesen á conocer la paralage del Sol y su distancia, valiendonos de los pasos de Mercurio delante del Sol; así como para el mismo fin los terrícolas se han valído de los pasos de Venus delante del Sol, como te dixe

al

al llegar á Venus. Con estos principios de la paralage y distancia solar un Astrónomo desde aquí podría adelantar sus cálculos y conseqüencias; pero no facilmente llegaría á darles tanta perfeccion como les han dado los terrícolas; pues que estos tienen la gran ventaja de poderse valer del paso de Venus, y del de Mercurio delante del Sol, y de los eclipses lunares y solares. Esto es, el Astrónomo aquí pondría casi todas sus miras en un solo planeta inferior que es Mercurio, para entender el sistéma planetario; y el terrícola pone sus miras en dos planetas inferiores, y en muchos fenómenos de la Luna, que está muy cercana á la tierra. Una particular ventaja tendría el Astrónomo en este sitio, y es el poderse valer para varios cálculos astronómicos de la cercanía de la tierra con mejor efecto que los terrícolas se pueden valer de la de Marte para determinar la paralage y distancia solar, y segun éstas pasar á inferir las distancias de los demás planetas. Esta ventaja es muy considerable, pues que aparecen mas sensibles desde Venus muchos fenómenos terrestres. Por exemplo, la paralage de la tierra desde aquí llega tal vez á ser de mas de 31 segundos; y la de Marte á los terrícolas nó suele aparecer mayor que de 26 segundos. El diámetro terrestre desde Venus, quando está en su menor distancia de la tierra, llega á aparecer de 65 segundos; y el de Marte á los terrícolas solamente llega á aparecer de 24 segundos. A esta ventaja se allega otra, y es que la tierra está rodeada de un satélite ó luna, cuya obser-

Astrónomo en Venus.

Paralage terrestre observada de Venus.

servacion podría dar mucha luz al Astrónomo que estuviese en Venus, para conocer bien el sistéma planetario. La Luna terrestre, aunque respecto de los planetas primarios es pequeña, se distinguiría muy bien desde Venus vecina á la tierra, pues que aun quando Venus está en su distancia media de la tierra, el diámetro lunar sería de quatro segundos. Es cierto que en este caso se necesitarían buenos telescopios, pues que la Luna se vería como un punto indivisible que no llegaba á distar de la tierra dos minutos. Podría asimismo un Astrónomo desde Venus en su mayor aproxîmacion á la tierra distinguir muy bien las grandes manchas de la superficie terrestre, por razon de los mares. Las sombras de los cerros ó montañas no se distinguirían bien, porque nunca son muy grandes: mejor se distinguirían las sombras de las montañas de la Luna, que probablemente son mayores que las terrestres. Por medio de las dichas manchas el Astrónomo conocería si la tierra se movía ó daba vueltas sobre su exe, y quanto tiempo tardaba en dar cada una. La rotacion de la Luna se le haría muy sensible. Con el conocimiento de estos fenómenos el Astrónomo desde aquí empezaría á conjeturar que tambien los demás planetas tenian lunas ó satélites, y que darían vueltas sobre sus exes; mas para distinguir las manchas de Júpiter, sus satélites y los de Saturno, se necesitarían telescopios de mucho mayor alcance que los telescopios terrestres.

La Luna observada desde Venus.

La tierra observada desde Venus.

De todo esto puedes inferir, Cosmopolíta, que

que un Astrónomo desde este sitio podría tener mejor proporcion que tienen los terrícolas para formar un buen sistéma astronómico. Mas una cosa es observar el movimiento de los astros desde este sitio en que estamos, y otra muy diferente es observarlos desde el mismo Venus, como los terrícolas los observan desde su orbe terrestre. El hacer las observaciones desde el mismo Venus, añadiría al Astrónomo que estuviese en él, la nueva dificultad, que de conocer el verdadero movimiento de los planetas resulta por la rotacion del planeta en que se hace la observacion. Subamos, pues, á Venus para conocer practicamente esta dificultad.

Vuelo al planeta Venus.

§. IV.

Observacion del sistéma planetario desde Venus.

Es horrible la superficie de Venus.

EStamos ya en Venus, Cosmopolíta; mira ahora y conoce quanto se engañan los que pintan hermosísimo este planeta, cuya vista por todas partes nos da miedo y horror; pues que en él vemos obscuras profundidades y alturas inmensas. Los montes pirineos, los alpes y la famosa cordillera Andes, en comparacion de estas horribles quebradas, podrian pasar por deliciosas llanuras. No esperabas tú, Cosmopolíta, ver tan áspera y quebrada la superficie de Venus. Tú creerías encontrar aquí las deliciosas selvas que en sus cantos pastoriles pintan los poétas. Estos, Cosmopolíta mio,

hablan segun la fantasía y no la razon: no poetiza ésta; el entusiasmo es el que poetiza; por tanto, no te maravilles que las canciones pinten delicioso y llano lo que es tan áspero y horrible. Si nuestras cabras monteses estuvieran aquí, no podrian dar un paso por esos quebrados riscos: segun esto mira tú qué buen sitio sería éste para ser poblado.

Montañas de Venus.

Venus, como ves, Cosmopolíta, es un globo todo montuoso, cuyas montañas tienen mas de cien mil pies de altura; y puede ser que algunas tengan de altura mas de un millon de pies. Por razon de estas montañas, las profundidades aparecen como manchas obscuras y grandes (1), las quales con la simple vista no distinguen los terrícolas, á causa de la gran distancia de Venus. Con la ayuda de los telescopios se han llegado á distinguir muchas que aparecen mayores, que las que la simple vista distingue desde la tierra en la Luna; y por esto, si Venus estuviera tan cerca de

Manchas de Venus.

(1) La-Hire, observando á Venus con un telescopio de 16 pies (*Mem. de l' Academ. an.* 1700. *p.* 288), con que ésta aparecia tres veces mayor que aparece la Luna á la simple vista, descubrió en Venus montañas mucho mayores que las de la Luna, y éstas son mayores que las de la tierra. Las mayores montañas terrestres que hasta ahora se han descubierto, tienen veinte mil pies de altura sobre el nivél del mar.

de la tierra, como está la Luna, ofrecería á la vista de los terrícolas un disco poco hermoso (1). Mas al tiempo mismo que Venus desde cerca aparece fea con tantas manchas, se dexa ver brillante con la gran luz que se reflexa de unas montañas á otras, y por esta razon se dexa ver algunas veces tan resplandeciente desde la tierra. Podemos juzgar que al mayor resplandor de Venus concurren dos causas: una consiste en la gran superficie de esas alturas iluminadas, y en la mutua reflexîon de la luz de ellas; y otra consiste en la gran densidad de la masa de Venus, la qual reflexa los rayos de la luz mejor y mas que otros planetas.

Causa de la viva luz de Venus.

Dexemos de contemplar la superficie de Venus, porque no nos ofrece otra cosa parti-

---

(1) Monseñor Blanchini, en los años de 1725 y 1726, hizo exâctas y repetidísimas observaciones sobre Venus con exquisitos telescopios, y descubrió en su disco cinco manchas (y no siete, como se lee en algunas obras astronómicas); casi todas mayores que las manchas que con la simple vista se ven en la Luna. Segun las observaciones de Blanchini, que son las mas exâctas que hasta ahora se han hecho sobre Venus, he formado las dos masas de Venus que se ponen en este tomo. Véase la obra de dichas observaciones, intitulada: "*Hesperi et phosphori nova historia à Francisco Blanchino Sanctis. D. N. Papæ domestico. Romæ* 1728. *fol.*"

ticular, y para hacer la observacion de que antes te hablé, tendamos la vista por esos inmensos Cielos. Fixemosla en el Sol, que ahora mismo se ve salir sobre nuestro orizonte. Velo con atencion, y te parecerá casi inmoble: allá en la tierra, quando vemos salir el Sol, notamos, que por instantes se va levantando sobre el orizonte terrestre, y en pocas horas llega al mediodia; mas aquí tarda en llegar á mediodia 146 horas, ó seis dias terrestres y dos horas. Este es el tiempo que aquí duran las mañanas; y de esto inferirás á proporcion lo que deben durar las tardes, y lo que durarán las noches, las quales en tiempos de equinocios en Venus duran 292 horas, ó doce dias y quatro horas. Ciertamente, Cosmopolíta, que si este planeta estuviera habitado, se necesitaría que sus habitadores fueran algo semejantes á los lagartos terrestres, los quales en tiempo de invierno estan muchos meses como dormidos ó entorpecidos; y si los habitadores no tuvieran algo de la naturaleza de lagartos, vivieran descontentos con las eternas noches de 292 horas, y con los larguísimos dias solares de igual duracion. Y si el ser los dias grandes en el estío terrestre hace que la tierra se caliente sumamente, se encienda la atmosféra, y sean casi insufribles los calores del verano en la tierra, ¿cómo serán estos en Venus, en que los dias del Sol duran centenares de horas, y el Sol, por estar mas vecino que á la tierra, causa dos veces mas calor que en ésta? Reduciendose á cálculo todas estas circunstancias, se

Observacion del Sol desde Venus.

Los dias de Venús en los equinocios duran 584 horas.

En Venus quizá hace mayor calor que en Mercurio.

se infiere probablemente, que aquí hace mas calor que en Mercurio.

De la relacion que te acabo de hacer habrás ya inferido, Cosmopolíta, que proviniendo el dia en los planetas de la revolucion sobre su exe, Venus deberá hacer una revolucion en 584 horas, ó en veinte y quatro dias terrestres, y ocho horas. Esto han llegado á conocer ó inferir los terrícolas del movimiento de sus manchas (1). Tardando tanto tiempo Ve-

Rotacion de Venus.

(1) Blanchini citado estableció, que segun sus observaciones, la rotacion ó revolucion de Venus duraba 584 horas. Cassini, que en el siglo pasado determinó muy bien la duracion de la rotacion de Júpiter, se dedicó en el año de 1666 á observar á Venus para determinar la duracion de su revolucion, y llegó á conjeturar que era solamente de 23 horas. Algunos Astrónomos se inclinan á creer mas la conjetura de Cassini, que las observaciones de Blanchini: á esto les mueven várias razones, que fundan sobre la teórica de la atraccion, y sobre la relacion entre la rotacion de los planetas y su revolucion periódica. Mas estas razones es necesario reconocerlas como aéreas: ya porque no se advierte ninguna relacion entre la rotacion y revolucion de los planetas; y ya porque, como se ha insinuado antes, y se dirá largamente en otras ocasiones, los Astrónomos, que sin atender á la observacion, han querido por los principios de la atraccion fixar ó determinar los fenoménos celestes,

Venus en una rotacion, se infiere luego, que desde este sitio aparecerá lentísimo el movimiento diario de los astros. Si permaneciéramos aquí hasta que el Sol se pusiera (lo que es obra larga, pues que tardará en ponerse á lo menos 296 horas), notariamos visiblemente los puntos del Cielo á que corresponden los polos de Venus; mas sin necesidad de estar aquí tanto tiempo, yo te los señalaré. Ved aquel punto del Cielo, que dista 15 grados de la eclíptica, y corresponde al vigésimo grado del signo Aquario; ese punto es á donde corresponde puntualmente el polo boreal de Venus: el austral corresponde al punto del Cielo diametralmente opuesto. De esto mismo debes inferir, que el equador de Venus forma con la eclíptica un ángulo de 75 grados (con ésta la órbita por donde Venus se mueve al rededor del Sol hace el pequeño ángulo de cerca de tres grados y medio (1)); y que en

Polos del del globo planetario Venus.

Situacion del equador de Venus.

---

tes, han sido y son los que mas yerran. Sobre cosas de hecho la observacion es la única maestra. Blanchini en su obra citada, al cap. 5. pág. 58, combina sus observaciones; y de ellas infiere, que la revolucion diaria de Venus es de 24 dias y de 7 á 8 horas. Para los cálculos él la supone de 24 dias y 8 horas, que hacen 584 horas.

(1) El ángulo que la órbita de Venus hace con la eclíptica, es de 3 grados, 23 minutos y 20 segundos.

en Venus los dias y las noches en su duracion serán mas desiguales que lo son en el orbe terrestre, proviniendo esta desigualdad, de que el ángulo formado por el equador de Venus y por la eclíptica, es mayor que el que con ésta forma el equador terrestre. En Venus la desigualdad de la duracion de las noches y de los dias será tanto mayor y mas notable que en la tierra, quanto es mayor la duracion de un dia natural de Venus, que el terrestre, y quanto el ángulo de su equador con su órbita es mayor, que el del equador de la tierra con la eclíptica. Una desigualdad de dias y noches tan grande y tan universal en casi todos los puntos de la superficie de Venus sería molestísima á los que habitasen en este planeta; pues que en éste unos países, si exceptuamos los que están en su equador (en donde la noche será casi de 292 horas, y precisamente de 292 horas el dia artificial ó de Sol), tendrian alternativamente ya noches de 300, de 400 y 500 horas, y ya dias de la misma duracion; y otros, que serán los mas, tendrán ya dias, y ya noches de 2696 horas. Es cierto que en nuestra tierra hay países en que ya la noche, y ya el dia duran quatro, cinco y seis meses; mas esto sucede en poquísima parte de su superficie, la qual, como inútil para los hombres, la Suprema Providencia ha cubierto casi de agua; mas aquí las noches y dias de millares de horas son comunísimas en gran parte de la superficie de Venus.

Los dias en Venus son muy desiguales.

Dias y noches de 2696 horas en Venus.

Volvamos otra vez, Cosmopolíta, á fixar nuestra atencion en el Sol, cuya sucesiva ilumi-

Nueva observacion del Sol desde Venus.

minacion en estos sitios nos ha obligado á hacer una digresion sobre la duracion tan larga y vária de los dias y de las noches en Venus. El Sol camina tan lentamente, que despues que estamos aquí apenas se ha levantado aún sobre el orizonte. Si hubiera aquí poétas, estos compararían su movimiento al de la tortúga. Los poétas terrícolas dan al Sol los epitétos de *ligero*, *rápido*, *velóz*; y fingen que va en carro, tirado por caballos alígeros: aquí por lo contrario le darían los epitétos de *tardo*, *pesado*; y fingirían (1) que iba en carro, tirado por tortúgas. Si notas bien, Cosmopolíta, el sitio en que está el Sol, y por dónde ha salido, advertirás que aquí el oriente corresponde al austro terrestre, el occidente al septentrion terrestre, el medio dia al poniente terrestre, y el norte al oriente terrestre. Esta tan notable discordancia entre los quatro puntos cardinales del orizonte terrestre, y del de Venus, consiste en que este planeta se mueve sobre su exe desde el septentrion terrestre (2) ácia el austro terrestre; y por esta razon el Sol en Venus se debe ver salir por la parte del austro terrestre.

Nombres que al Sol darían los poétas de Venus.

Puntos cardinales del orizonte en Venus.

Un Astrónomo, que desde aquí observáse los Cielos, se hallaría con las mismas dificulta-

---

(1) El Sol desde la tierra aparece que camina 15 grados en una hora, y desde Venus aparecería caminar 15 grados en 24 horas y 20 minutos.

(2) Véase Blanchini citado.

tades que tienen los terrícolas para establecer ó fundar un buen sistéma astronómico. Si el Astrónomo creía que Venus era inmoble, desde luego pensaría que las estrellas tenian movimiento diario de 584 horas que forman aquí el dia natural; y á los planetas atribuiría este movimiento diario, y otro periódico para componer su movimiento propio, con que vería que se distinguian de las estrellas. El movimiento propio de Mercurio desde aquí se haría muy visible; pues que se vería que él, en menos de quatro dias (1), concluía toda su revolucion periódica. Viendo el Astrónomo que Mercurio pasaba entre Venus y el Sol, conocería muy bien que éste era su centro, y que Mercurio era satélite del Sol; en este pensamiento se confirmaría al ver la tierra con su Luna; y esto mismo le daría mayor motivo de persuadirse que el Sol se movía al rededor de Venus, y no Venus al rededor del Sol. La razon parece clara: porque por una parte el Astrónomo, creyendo inmoble á Venus, juzgaría, segun la apariencia, que el Sol se movía al rededor de ella; y por otra parte viendo que la tierra se movía al rededor de Venus, y que á la dicha tierra se asemejaba el Sol en tener un satélite, con esta semejanza, y con el movimiento de la tierra se confirmaría en creer el

Sistéma astronómico formado en Venus.

Mercurio observado desde Venus.

Mercurio parecería ser satélite del Sol.

---

(1) Quatro dias en Venus hacen 2336 horas, y Mercurio gasta solamente en recorrer su órbita 2111 horas, y cerca de 15 minutos.

el movimiento del Sol. Los varios fenómenos que el Astrónomo observaría en los planetas, como sus estaciones, retrogradaciones, &c. no le añadirían mas dificultad que la que tienen los terrícolas anti-copernicanos en componerlos, y para pensar de este modo le podrian servir mucho algunas observaciones, que le diesen á conocer algo el movimiento que al Sol conceden los newtonianos, en virtud de la atraccion de los demás planetas.

El sistéma copernicano tendría poco aplauso entre los habitadores de Venus.

Todas estas conjeturas y reflexîones serían aquí otros tantos nuevos obstáculos contra el sistéma copernicano; y los defensores de éste en Venus no podrian hacer tanto ruído como hacen en la tierra, con ponderar ó pintar increíble la velocidad que los terrícolas deben conceder á las estrellas, en el caso de no tener la tierra movimiento alguno. Quiero decirte: si la tierra no se mueve, es necesario decir, que las estrellas (1) en 24 horas dan una vuelta al rededor de ella; y porque, segun los copernicanos, aquellas distan á lo menos de la tierra seis millones de millones, y setecientos mil millones de leguas, deben las estrellas caminar en un segundo minuto de tiempo quarenta y nueve millones de leguas. Esta velocidad

(1) Las estrellas aparecen dar una revolucion en 23 horas, 56 minutos, 4 segundos, y una décima parte de segundo; mas por mayor claridad se dice, que dicha revolucion se hace en 24 horas.

dad se pinta por los copernicanos como increíble; y á mí (en caso que sea verdadera la distancia dicha de las estrellas) me parece muy creíble: porque si la luz en un minuto camina quatro millones de leguas, ¿por qué no podrá otro cuerpo caminar en el mismo tiempo quatrocientos mil millones de leguas? No se infiere ninguna contradicion en las leyes físicas, porque se diga, que la luz y las estrellas se diferencian tanto en su velocidad, como la tarda tortúga y la velocísima águila.

Si las estrellas en realidad hacen su revolucion diaria en un dia terrestre natural, como pretenden los anti-copernicanos, en esta suposicion, un Astrónomo desde aquí las confundiría con los planetas, pues que vería que tenian movimiento propio como estos; y solamente las distinguiría por su luz propia. En este caso se puede decir, que al Astrónomo nunca se ofrecería el pensamiento del sistéma copernicano; pues que viendo tanta semejanza de las estrellas y de los planetas en tener movimiento propio, y siendole facil el conocer que algunos de estos daban vueltas al rededor de Venus, necesariamente se persuadiría por un argumento de congruencia y de apariencia, que todos los astros, menos los satélites, se movian al rededor de Venus. Y estas reflexíones, Cosmopolíta, me parecen bastantes para darte á conocer lo que un Astrónomo aquí pensaría, para formar un sistéma astronómico. Podría yo continuar este discurso haciendote observar en particular los planetas, las estrellas y sus particulares fenómenos;

El Astrónomo en Venus sería anticopernicano.

nos; mas lo que desde aquí podiamos observar, observarémos igualmente desde otros planetas, si tu curiosidad lo pidiese: aunque no preveo necesaria tal observacion, porque no descubre cosa particular, que los terrícolas no hayan notado en su astronomía. Por tanto, parece ser ya inútil mayor detencion en este planeta, que por su mal entendido nombre es objeto de canciones infames de ignorantes poétas, y por su hermosa luz y oficio de ser precursor del Sol, ha merecido la atencion y la alabanza de las naciones terrestres, civíles y bárbaras, sábias é ignorantes.

§. V.

Vuelo desde Venus á la Tierra.

HEmos concluído, Cosmopolíta mio, la visita del Sol, y de los planetas que hay entre él y la tierra, á la que ya es tiempo de volver, mas no sin recíproco empeño de continuar despues nuestro viage estático para visitar los demás planetas, y alguno de los cometas, ya que todos estos astros pertenecen al sistéma solar ó mundo planetario, que queremos ver y observar personalmente. Abandonemos, pues, este delicioso sitio: dexemos este hermoso planeta: volemos dirigiendonos ácia nuestra tierra; y para aprovecharnos de la hermosa vista que ésta nos ofrecerá con la variedad de sus apariencias, detendremos el vuelo quando distemos noventa mil leguas del orbe terrestre; esto es, quando lleguemos al

es-

espacio ó sitio por donde la Luna pasa, recorriendo su órbita al rededor de él. Volemos al sitio señalado... Hemos llegado á él, Cosmopolíta: se podrá decir que estamos ya dentro de los límites del dominio y de la jurisdicion atraccional de la tierra. Por este sitio pasará dentro de pocos dias la Luna, que como obsequiosa sierva, la rodea incesantemente. Ésta, con su atraccion, la tiene siempre sujeta, para que en proporcionada distancia alumbre á los terrícolas, y con su virtud atractiva conmueva las aguas de los mares, causando en ellos el misterioso fluxo y refluxo de sus aguas, que se corromperían, y serían sepulcro de los peces, si carecieran de todo movimiento. Admira y alaba, Cosmopolíta, en este efecto de imponderable utilidad, los efectos de la Sábia Providencia de nuestro piadoso Criador. La tierra, no obstante de distar noventa mil leguas de este sitio, con su atraccion, que es una cadena tan fuerte y pesante como todo el órbe terrestre, sujeta á la Luna, tirando de ésta tanto, quanto basta para contrarrestar á la fuerza centrífuga, con que ella resiste para escaparse. Si tan fuerte es el poder atractivo de la tierra sobre la gran mole de la Luna, ¿juzgarémos nosotros que podremos evitar los efectos de este poder, ó deberemos temer que la tierra con su gran atraccion nos arrebate y haga caer precipitados sobre su superficie? Ciertamente estando nosotros dentro de los límites de la jurisdicion ó actividad atraccional de la tierra, deberíamos experimentar sus fu-

Vuelo desde Venus ácia la tierra.

El agua de los mares se corrompería si le faltáse el movimiento del fluxo y refluxo.

funestos efectos, si fueramos capaces de sentirlos; mas no lo somos: porque los efectos del poder atraccional son materiales, y nosotros somos puramente espirituales; y lo material no puede tener influxo alguno sobre lo puramente espiritual. Mas aunque viajáramos corporalmente por estas regiones, podriamos industriosamente evitar la caída en la tierra, no viniendo á este sitio hasta que á él estuviera cercanísima la Luna, pues que entonces ésta nos atraería y haría caer sobre su superficie. Si nuestra caída corporal en la Luna ó en la tierra hubiera de suceder sin ninguna lesion de nuestros cuerpos, sería deseable que pudieramos hacer á los terrícolas la estupenda y no esperada visita de caer á su vista entre ellos desde estas regiones.

Vuelo hasta el principio de la atmosféra terrestre.

Demos otro vuelo, Cosmopolíta, hasta acercarnos á aquel sitio ó espacio que se ve blanquear, y forma el mar de vapores, que por los terrícolas se llama atmosféra, ó esfera de átomos... Hemos llegado ya: no vueles mas, Cosmopolíta: detente aquí para contemplar nuestra tierra, que empieza á ser delicioso objeto de la vista. La tierra es como un desmedido globo de piedra imán, que atrae á sí todo cuerpo: ¿cómo, pues, no atrae el mar de vapores y átomos volantes, que componen su atmosféra? ¿Cómo ésta, burlandose del gran poder de la atraccion terrestre, se mantiene tan estendida y alta al rededor de la tierra? ¿Cómo los átomos siendo tan endebles, que se rinden al menor impulso del ayre, y aun de la luz, pueden resistir al gran po-

Atraccion terrestre.

poder de la atraccion terrestre? Esta resistencia y rebeldía de la atmosféra, quizá consiste en el contínuo movimiento del ayre, ó en alguna materia sutíl, que haga fermentar los vapores atmosféricos: ó puede ser que estos, con la fuerzâ centrífuga que conciben al rodar violentamente la tierra sobre su exe, huyan de ésta. Mas si la fuerza centrífuga que los vapores atmosféricos conciben con el impulso de la rotacion diaria del orbe terrestre, los esfuerza á huír de éste, ¿por qué no se observa el mismo efecto en tantos graves, que reposan en eterna quietud sobre la superficie terrestre? ¿ó por qué la tierra exercita el poder de su atraccion, sujetando á los cuerpos grandes, y dexa escapar á los pequeños átomos? No se puede concebir que rodando sobre su exe un globo compuesto de cuerpos de densidades diversas, no deban los cuerpos mas graves escaparse en virtud de su fuerza centrífuga, que debe ser mayor que la de los cuerpos menos graves. Mas dexemos de dudar sobre la atraccion, de la que en las antecedentes jornadas se ha discurrido bastante, y observemos el movimiento de rotacion de la tierra, ya que desde aquí lo presentan claramente visible las grandes manchas que vemos en su superficie. Las manchas que vemos, Cosmopolíta, son los mares, que absorviendo la luz solar, aparecen obscuros. Observa las dos manchas mayores, que uniendose en una parte, despues se dividen por una claridad, que es muy estrecha por el medio. Esta claridad es la luz solar, que reflexa de la Améri-

Observacion del movimiento de rotacion en el globo terrestre.

Manchas del globo terrestre.

rica; y las manchas que rodean la claridad, son los dos océanos, Atlántico y Pacífico. No dexes de observar estos mares ó manchas; y notarás sensiblemente su movimiento, que es el de la rotacion diaria de la tierra. Esta tiene los dos movimientos que has visto tener Mercurio y Venus; esto es, un movimiento al rededor del Sol, y otro sobre su exe. Con el primero recorre en un año su órbita, que los Astrónomos llaman eclíptica; y con el segundo rueda sobre su exe, y con cada rotacion forma el dia de 24 horas, que tarda en darla. Con el primer movimiento con que se mueve, girando al rededor del Sol, camina cada hora doce mil leguas; ¿quántas caminará en todo el año, que tarda en dar la vuelta al rededor del Sol? Los terrícolas estando en la tierra, como en una gran nave, no conocen, ni distinguen su movimiento tan velóz. Si navegandose tal vez con viento plácido por los mares terrestres, con navíos de cien pasos de largo, no se hace sensible á los navegantes su movimiento; ¿se podrá esperar, que siendo la tierra un navío, cuya superficie tiene mas de veinte y cinco millones de leguas quadradas, su movimiento sea sensible á los terrícolas?

Movimiento de la tierra segun el sistéma copernicano.

La tierra gira al rededor del Sol, y girando va dando vueltas sobre su exe, de modo que concluye una vuelta ó rotacion entera en 24 horas. Cada país terrestre, y cada punto de la tierra, en este tiempo dan una vuelta; y ésta será de mayor ó menor extension á proporcion que el país diste mas ó menos del equa-

Cantidad de movimiento en la rotacion de la tierra.

equador, ó segun la latitud que tenga. La ciudad de Quito, por exemplo, que está cerca del equador, en 24 horas da una vuelta tan grande como el equador terrestre; esto es, camina ó se mueve cada hora por el espacio de 375 leguas. Madrid, que dista del equador 40 grados y 25 minutos, cada hora camina solamente 255 leguas, porque su circuito al rededor de la tierra es menor que el de aquel. Los países que están inmediatos á los polos caminan poquísimo; y si sobre cada polo te figuras una torre, ésta no caminará, sino solamente dará vueltas. El movimiento de la rotacion terrestre no se hace sensible á los terrícolas por causa de su gran igualdad, y del gran volúmen terrestre, que consta de doce mil trescientos y doce millones de leguas cúbicas. Estas noticias parecerán romancescas, quando no se reduzcan á los principios de donde la mente las infiere, consultando á la razon, y no á la vista, que facilmente se engaña. Al terrícola Astrónomo no es sensible ninguno de los movimientos que mentalmente reconoce en la tierra: antes bien, consultando á su vista, le parece que el Sol tiene en realidad los dos movimientos que se atribuyen á aquella; pues que él juzga ser claramente sensible el movimiento diario del Sol, que en 24 horas parece concluir al rededor de la tierra una vuelta con la que forma el dia natural; y asimismo juzga ser igualmente sensible á la vista el movimiento periódico con que el Sol en un año recorre ó pasa por todos los puntos del círculo llamado eclíptica. Todo es-

Por qué los terrícolas no sienten el movimiento de la tierra en que están.

to aparece á la vista del Astrónomo terrícola; mas no por esto se fia de ella conociendo, que aunque la tierra tenga el movimiento de rotacion diaria, y el periódico por la eclíptica, él no puede, ni debe sentirlo ó distinguirlo, por ser inmensamente grande el volúmen del orbe terrestre, en que él está, como en un desmedido navío, y que por ilusion debe atribuir al Sol los dos movimientos que tenga ó pueda tener la tierra, á imitacion de los demás planetas, á quienes ella en todo es semejantísima. El Astrónomo terrícola, de la figura que tiene la tierra, segun principios de física, infiere su movimiento de rotacion, juzgando que tal figura es efecto de dicho movimiento. Suponen hoy los Astrónomos terrícolas, que la figura de la tierra no es perfectamente esférica ó redonda, sino un poco chata en sus polos; de modo, que el globo terrestre sea como una naranja. Esta suposicion se funda en dos pruebas: La primera consiste en las experiencias del péndulo, que indican, que qualquiera punto de la superficie terrestre en el equador, dista mas del centro de la tierra que los puntos superficiales de polos de ésta. La segunda consiste en haberse observado, que los grados de los meridianos medidos sobre la superficie terrestre se hallan ser tanto mayores, quanto mas se alexan del equador; lo que no sucedería si la figura esférica terrestre no fuera algo chata ácia sus polos. Sobre estas dos pruebas no me detendré en discurrir por no ser prolixo: en mi historia física de la tierra sobre la diversa extension de sus grados he pu-

Los Físicos de la figura de la tierra infieren su movimiento de rotacion.

Pruebas experimentales de ser chata ácia los polos la figura terrestre.

publicado un largo discurso, en que tú, Cosmopolíta, podrás leer lo que por no ser prolixo dexo de decirte ahora: solamente sobre los efectos que en la situacion de las capas de masas eterogéneas del orbe terrestre deberían resultar por su rotacion diaria, te haré la siguiente observacion. Segun las experiencias físicas, que en el §. 4 de la seccion 2 de la leccion 5 refiere Nollet en su física experimental, si se hace girar sobre su exe orizontal un globo de cristal lleno de agua, en que haya un poco de espíritu ó de aceyte colorado de terebinto, se verá, que el espíritu de terebinto que ocupaba un pequeño sitio en la parte superior del globo, al girar éste se divide en pequeñas ampollas, y se va á unir con el exe del globo, y lo envuelve ó rodea. Si en lugar del dicho espíritu se introduce una bolita de cera, ésta, como el espíritu de vino, luego se va al exe del globo. Si en la bolita de cera se introduce un grano de plomo para hacerla mas pesada que el agua, luego la bolita baxa hasta el exe de la rotacion, y allí se mantiene girando siempre. Estos efectos que se ven en las experiencias físicas, no podremos facilmente aplicar á la disposicion de capas ó cubiertas de masas que componen el orbe terrestre, si suponemos que éste tiene movimiento contínuo de rotacion, segun la qual, si la tierra originariamente hubiera sido compuesta de materia homogénea, la rotacion, con la mutua gravitacion, hubiera hecho que su figura fuese un poco chata ácia

Reflexîon sobre uno de los efectos de la rotacion en los globos.

Situacion natural de las masas de un globo en el movimiento de rotacion.

los polos, y que sus meridianos fueran semejantes: y si la tierra originariamente hubiera sido compuesta de fluído, ó de masas de diferentes densidades, éstas masas, procurando situarse entre sí en equilibrio, se hubieran colocado de tal manera en cada uno de los planos, que hubieran pasado por el exe terrestre de la rotacion, y consiguientemente los meridianos terrestres serían semejantes; mas esta semejanza no exîste, segun las repetidas medidas que de los grados de diversos meridianos los terrícolas han hecho en diferentes países de la tierra.

Con esta breve reflexîon, que te acabo de hacer, no pretendo, Cosmopolíta, que tú no te figures la rotacion terrestre, aunque no exîsta; pues que el figurartela podrá concurrir para que te diviertas con la fantástica idea de ver dar vueltas á la tierra y á las innumerables naciones que pueblan su superficie. Esta figurada observacion deleyta la fantasía, y nos hará ver desde un punto fixo de la atmosféra terrestre el paso sucesivo de todas las naciones, sin que para verlas necesitemos volar al rededor de la tierra. Harémos, pues, esta observacion á la ligera, arrimandonos un poco mas á la tierra; pero antes de acercarnos á ella es justo que yo te dé alguna noticia de los fenómenos llamados atmosféricos, que suceden en todo el espacio que hay desde la tierra hasta este sitio, y que se estiende por trescientas leguas.

Desde aquí un delicadísimo olfato distingui-

guiría los vapores terrestres y los hálitos humanos; pues que, segun no pocos Físicos, hasta este sitio llegan á subir las partículas eléctricas, magnéticas ó eterogéneas, que causan tal vez la luz de los fenómenos, que se llaman auroras boreales, y son ciertas ráfagas luminosas, que se hacen muy visibles de noche, y se estienden desde el polo árctico comunmente ácia occidente, y algunas veces ácia oriente. La aurora boreal, que se vió en muchos diferentes países de Europa el dia 19 de Octubre de 1726, segun los cálculos de algunos Astrónomos, distaba de la tierra doscientas y setenta leguas. Hell, el mas exâcto observador de auroras boreales que hasta ahora ha habido, juzga ser insubsistentes todos los cálculos que sobre la altura de ellas se han hecho. No podrá decirse que es temerario su juicio, que apoya en sólidas reflexíones; mas no por esto se podrá afirmar que las auroras boreales no suceden tal vez en los climas calientes, á la distancia de algunos centenares de leguas de la tierra. Del excelente tratado que Hell empezó á reimprimir en el 1777 sobre las auroras boreales, yo aprecio sus observaciones, y la mayor parte de los resultados que de ellas saca; mas no por esto apruebo todo el sistéma que forma. No es ahora tiempo de hablar de éste; si tu curiosidad te excita á saberlo, podrás desahogarla leyendo el dicho tratado de Hell, quando no quieras tener la paciencia de hojear mi historia física de la tierra, en la que discurro de la causa de las auroras boreales, la qual substancialmen-

Fenómenos atmosféricos.

Auroras boreales.

Su altura.

Opinion de Hell.

mente conviene (como bien nota Hell (1)) con la de varios fenoménos luminosos que se ven en la atmosféra terrestre, y se llaman halones, coronas, parelios y paraselenes.

Refraccion de la luz en la atmosféra terrestre.

Otro fenómeno, digno de la mas curiosa observacion, sucede en la atmosféra terrestre; y es el que se llama refraccion de la luz. Ésta, al atravesar algun espacio en que haya fluídos de densidades diversas, muda su direccion en el pasar desde un fluído á otro; y esta mudanza de direccion, se llama refraccion, cuyo efecto claramente se nota en la siguiente experiencia. Si la mitad de un baston derecho se mete dentro del agua, quedando fuera de ella la otra mitad, el baston parecerá torcido al que lo mire; esto es, le parecerá que se dobla un poco en el punto que toca la superficie del agua. La causa de este aparente torcimiento consiste en que la luz de la mitad del baston sumergida en el agua, al salir de ésta, y al entrar en el ayre (que es fluído menos denso que el agua), muda un poco de direccion, y por esto representa torci-

Exemplo práctico de la refraccion de la luz.

(1) Hell citado (en la pág. 211. de este vol.): *Apendix ad ephemerides anni* 1777: *auroræ boreails theoria nova. Vindobonæ* 1776. 8. *pars* 1. *cap.* 3. §. 1. *prop.* 3. *n.* 69. *p.* 76. Este tratado de la aurora boreal consta de quatro partes: la primera se publicó en las efemérides del 1777, y las demás partes se publicaron en las efemérides de los años siguientes.

cida la dicha mitad, ó la representa en diferente direccion, que tiene la otra mitad que está fuera del agua. La luz, pues, que viene del Sol y de las Estrellas, y reflexa de la Luna y de los demás planetas, al entrar en el fluído de la atmosféra terrestre muda un poco su direccion, y esta mudanza se llama refraccion de la luz solar, lunar, &c. De la refraccion de la luz solar depende la exîstencia de los utilísimos crepúsculos, antes de salir el Sol, y despues de haberse puesto. La doctrina de la duracion de los crepúsculos, y de la altura de la atmosféra terrestre, que tiene íntima conexîon con la de la refraccion de la luz, se funda, dice Hell (1), en muchas suposiciones falsas. "El que desee, añade Hell, saber los métodos de determinar la altura de la atmosféra, lea las obras de Varenio, Halley, Hiré, Schmit, Kestner, Bernoull, y la que últimamente en el 1760 ha publicado Lambert, con el título *photometria*; y en ellos hallará tan discrepantes las alturas de la atmosféra, que se maravillará del placer que estos doctos autores han tenido en trabajar sobre esta materia." De ésta no he pretendido discurrir, quando he llamado tu atencion, Cosmopolíta, para hablar de la refraccion; mas solamente he tenido la intencion de indicarte otros fenoménos de ella, que se sujetan á reflexîones ciertas ó muy probables y fáciles de en-

De la refraccion de la luz provienen los crepúsculos matutinos y vespertinos.

Opinion de Hell sobre la altura de la atmosféra terrestre.

---

(1) Hell en el lugar citado, §.2. *n*.78. *p*.81.

entender. Ten la bondad de oír algunas.

Los astros antes de nacer y despues de puestos, se ven por los terrícolas.

Habrás oído, Cosmopolíta, proponer la siguiente paradoxa, que los terrícolas ven los astros antes que salgan, y despues que se han puesto; y que mientras giran á su vista, los ven siempre en sitio mas alto, que aquel en que están. De las causas de estos fenómenos, que al ignorante se proponen como paradoxas, tú puedes tener práctica y facil prueba de esta materia. Estando en la tierra pondrás en el suelo una palancana que tenga alguna flor pintada en su fondo (ó en defecto de la flor se ponga una moneda): te retirarás hasta perder de vista la flor; y estando inmoble harás que llenen de agua la palancana. En este caso verás claramente la flor que antes no veías; y esto sucede por razon de la refraccion de luz, por la qual los terrícolas ven el Sol antes de salir, y despues de haberse puesto, y lo ven mas alto de lo que está.

Exemplo facil y práctico con que se entienden los efectos de la refraccion de la luz.

La refraccion de la luz se conoció por los antiguos.

Este efecto de la refraccion fué conocido por los antiguos, como se infiere de la advertencia que Toloméo, al fin del libro 8 de su Almagesto, hace sobre la diferencia en nacer y ponerse los astros por causa de la atmosféra; y Aristóteles en sus problemas habla de la encorvadura de los objetos en el agua. Los modernos han trabajado mucho para determinar las leyes que se observan en la refraccion, la qual va disminuyendo á proporcion que los astros se van alzando sobre el orizonte. Los atraccionistas, que atribuyen á la atraccion la mudanza de direccion en los rayos de luz al pasar de un fluído á otro, ó

de

de un cuerpo diáfano á otro, juzgan que la fuerza ó virtud refrangente en los cuerpos corresponde á su mayor ó menor densidad. Esta proposicion absolutamente es falsa, porque el espíritu de terebinto que es menos denso que el vidrio, refrange la luz mas que éste; y la luz que pasa del aceyte comun al de crisócola, no se refrange, no obstante de ser el aceyte de crisócola casi dos veces mas denso que el aceyte comun. En el ayre condensado la refraccion corresponde á su mayor ó menor densidad (1). Segun esta variedad de experiencias, no se puede afirmar que la refraccion dependa absolutamente de la atraccion: pues que vemos que en muchos cuerpos la rarefaccion no corresponde á las reglas ó leyes de la atraccion (2). Es cierto que en el ayre condensado artificialmente, la mayor rarefaccion corresponde á su mayor densidad; mas en la atmos-

Exâmen de la conexîon entre la refraccion y atraccion.

Efectos de la refraccion contrarios al sistéma de la atraccion.

(1) La-Lande: *Astronom. n.* 2208, *&c.* Paulian: *Dictionaire de physique*, §. *refraction* (citado en la p. 162. del primer tomo de esta obra).

(2) Horrebow: *Atrium astronom. p.* 6. 83. Bouguer, en Diciembre de 1738, observó de 19.′ 45.″ la refraccion orizontal en Chimborazo, que está 2388 toesas sobre el nivél del mar: observó de 20.′ 48.″ la misma refraccion en Pitchincha, que está 2044 toesas sobre el nivél del mar: observó de 22.′ 50.″ la misma refraccion en Quito, elevado 1479 toesas sobre el mar; y al nivél del mar la observó de 27.′

mosféra no se ve resultar de su mayor densidad la mayor rarefaccion. Así observandose la densidad de la atmosféra, segun el barómetro, se infiere, que la refraccion de los astros en el orizonte debia de ser de 52 minutos por exemplo, y por la experiencia se halla solamente de 33 minutos. Esto es, el Sol en el orizonte (en que su refraccion es siempre la mayor) debia, segun las leyes de la densidad de materia ó de la atraccion, aparecer 52 minutos mas alto, que está realmente; y la observacion enseña, que solamente suele estár 33 minutos mas alto, que en realidad está. Segun las mismas leyes de la atraccion, los atraccionistas juzgan, que en un astro, al estár en el orizonte, debería notarse tanto mayor refraccion, quanto mas alto fuese el sitio desde donde se observáse; y la experiencia enseña, que esta persuasion es falsa, ó que á lo menos no es universalmente cierta. Asimismo, estando la atmosféra en el norte mucho mas densa que en las zonas templadas, se habia creído (1), que segun los prin-

(1) Veanse *Mem. de l' Acad.* 1700. *p.* 37. y La-Lande: *Astronom. n.* 2230, *&c.* Las observaciones de La-Caille en el Cabo de Buena-Esperanza (*Mem. de l' Acad.* 1755. *p.* 562.), y las que en el 1737 hicieron en la Laponia los Matemáticos Franceses, prueban, que la refraccion de los astros en el norte y en las zonas templadas, es casi la misma: por lo que, como dice La-Caille, pa-

principios de la atraccion, la refraccion debia ser menor en éstas, que en los países polares; y la observacion enseña, que la refraccion en estos países, en tiempo de sumo frio, en que el termómetro señalaba casi el grado de hielo, era la misma que se observaba en París. Segun estas experiencias prácticas (1), no pueden ni deben los atraccionistas valerse de la refraccion para probar su sistéma de atraccion.

Añadamos ahora, Cosmopolíta, la relacion

para toda la extension de las zonas templadas puede servir una misma tabla de refracciones; y Monier dice, que en el círculo polar se ve la misma refraccion que en París. En la zona tórrida (*Mem. de l' Acad.* 1749.) se observa, que las refracciones de los astros hasta la altura de 7 grados sobre el orizonte, suelen ser menores que en Europa en una séptima parte.

(1) Cassini (*Mem. de l' Acad.* 1714.) supone en sus cálculos una fuerza constante refractiva en la atmosféra: esta suposicion, que fué abrazada por Bouguer (*Mem. de l' Acad.* 1749.), se halla conforme á la ley de Bradlei; y La Lande, últimamente hablando de esta suposicion y ley, dice (*Astronom. n.* 2209. 2216): "La regla de Bradlei se funda sobre una hipótesi nada conforme á la física, pero muy conforme á la observacion: la hipótesi conviene con la observacion, no obstante de no convenir con la ley de la densidad, que indica el barómetro.

cion de otras observaciones, para ver lo que en esta materia debemos juzgar con algun fundamento sólido. Se ha advertido, que comunmente las refracciones son mas pequeñas por el dia que por la noche, en verano que en invierno, y en la zona tórrida que en las zonas templadas: por lo que, atendiendo á que la menor refraccion se nota en el tiempo y en los países en que disminuye la densidad de la atmosféra, y aumenta su calor, se ha creído, que por medio del barómetro (que sirve para conocer la vária densidad de la atmosféra), y por medio del termómetro (que sirve para conocer la variedad de calor) se puede establecer una regla, con que se determíne en cada país de la tierra la variedad de refraccion de los astros, que á lo menos tengan 6 grados de altura sobre el orizonte; pues que si los astros están mas baxos, la variedad de su refraccion es tan inconstante, que no se sujeta á regla cierta. En el caso, pues, de tener los astros la dicha altura, se nota, que en un mismo país su refraccion varía, á proporcion que varían la altura del barómetro y del termómetro. En órden al barómetro se advierte, que suponiendose la refraccion media al estar el barómetro á la altura de 28 pulgadas, si baxa una pulgada el mercurio en el barómetro, la refraccion disminuye una vigésima octava parte. Por tanto, si el mercurio baxa dos pulgadas, la refraccion disminuye dos vigésimas octavas partes, ó una décima quarta parte. En órden al termómetro se observa, que suponiendose la refraccion media al

Observacion de las refracciones con relacion al barómetro y termómetro.

al estar el termómetro á diez grados sobre el termómetro de Reaumur, por cada diez grados que varía el termómetro, la refraccion varía una vigésima séptima parte. La-Caille, que da esta regla para inferir la variedad de refracciones en un país, juzga que no hay regla constante para inferir la dicha variedad en los astros, que no se levanten á lo menos seis grados sobre el orizonte. Mas la regla de La-Caille falta en los países altos (1): por lo que podrás conocer, Cosmopolíta, que á cada paso se encuentran tropiezos en las reglas que nos dan los Físicos para conocer las leyes de la naturaleza.

Incertidumbre de las leyes de la naturaleza.

Yo,

---

(1) En la montaña de Pichincha (segun Bouguer, *Mem. de l' Acad.* 1749. *p.* 108.) el barómetro estaba á 16 pulgadas; por lo que, suponiendolo á 28 pulgadas en el nivél del mar, se infiere, que la coluna de ayre desde el mar hasta dicha montaña pesaba 12 pulgadas de mercurio en el barómetro. Dilatandose una $\frac{1}{48}$ la coluna de ayre entre el nivél del mar y la cima de la montaña, debería el barómetro levantarse tres lineas; pues que una $\frac{1}{48}$ de dicha coluna de 12 pulgadas hace tres lineas; mas la experiencia enseña, que el barómetro apenas se levanta una linea; por tanto se infiere, que la variedad de refraccion en los sitios baxos proviene principalmente de la gran novedad que hay en la atmosféra baxa; y que la regla fundada sobre la observacion en ésta, sirve poco para los países altos.

Fenómenos de la refraccion.

Yo, pues, queriendo darte una breve y clara instruccion sobre el presente asunto de la refraccion, reduzco toda su doctrina á las siguientes observaciones. Primeramente: en virtud de la refraccion los astros aparecen mas altos que están; y la refraccion, que es tanto mayor, quanto mas cerca del orizonte están los astros, es muy vária hasta la altura de 7 grados sobre el orizonte. La refraccion disminuye á proporcion que crece la altura de los astros, los quales, quando están á la altura de 90 grados, no tienen refraccion sensible. En segundo lugar, se han de considerar como efectos naturales de la refraccion varios fenómenos, que se notan en los astros que están cerca del orizonte. El Sol y la Luna se ven antes de nacer, y despues de haberse puesto, como te dixe antes, porque la refraccion los hace aparecer mas altos que en realidad están. Tal vez por la misma causa se ha visto eclipsada la Luna, apareciendo aún el Sol sobre el orizonte; y el Sol y la Luna suelen aparecer ovales en el orizonte (1). La ra-

Aumento aparente de altura en los astros.

Eclipses aparentes.

(1) Plinio (*Natur. hist. lib.* 2. *cap.* 13.) dice haberse visto eclipsada la Luna, estando ésta y el Sol sobre el orizonte: lo mismo se vió á 19 de Julio de 1750. Diodóro Sículo habla de un país, en que el Sol no se veía redondo: lo que sería efecto de la gran refraccion orizontal. Mairan dice (*Mem. de l' Acad.* 1733. *p.* 329.) haber visto oval el Sol á la altura de 10 grados sobre el orizonte.

razon de este último fenoméno es clara; porque la refraccion orizontal hace que el limbo ó borde inferior del Sol, por exemplo, aparezca 33 minutos mas alto que ésta; y como la refraccion disminuye á proporcion que el objeto visto está mas alto, ella en el borde superior del Sol no debe ser tan sensible como en el borde inferior; y en efecto, el borde superior suele aparecer un minuto menos alto, que aparece el inferior; y por esta razon la figura del Sol debe aparecer oval: esto es, su diámetro vertical debe aparecer un minuto menor que su diámetro orizontal.

Causa de la aparente figura oval del Sol y de la Luna.

Últimamente, los rayos solares al entrar en la atmosféra, encontrando en ésta impedimento á su direccion, reflexan en gran cantidad; principalmente, quando los dichos rayos entran obliquamente ó de soslayo en la atmosféra. La experiencia enseña, que una piedra tirada al agua, reflexa tanto mas facilmente, quanto mas obliquamente se tira; y esto mismo sucede á la luz solar. Por esta razon, al estar el Sol en el orizonte, la intensidad de su luz, segun las experiencias de Bouguer (1), es 1354 veces menor, que quando el Sol está en el mediodia ó en su mayor altura. Y esto baste, Cosmopolíta, para que sepas todo lo que substancialmente perte-

(1) Véase Bouguer: *Traitè d' optique sur la graduation de la lumiere*; y J. H. Lambert: *Photometria* (citado en la p. 266. de este volúmen).

tenece á la refraccion, que comunmente se llama astronómica á distincion de la (1) terrestre, que consiste en verse ya altas y ya baxas las cumbres de las montañas, y de otros efectos de la tierra.

Observacion que de los terrícolas se hace desde la region de las nubes.

Entretenidos con el discurso de la refraccion, nos hemos acercado tanto á nuestra tierra, que ya estamos cerca de la region de las nubes, desde donde los terrícolas, envueltos en su gruesa atmosféra, parecen peces vagantes dentro del agua. Si un planetícola, volando por las regiones celestes, llegára á este sitio, y desde él viera á los terrícolas, esta vista le haría la misma impresion que á nosotros hace la de los peces dentro del agua.

Ideas de un planetícola que observáse los terrícolas.

El planetícola acostumbrado á la region clarísima de su planeta, en que no hay atmosféra alguna, juzgaría que la atmosféra y las nubes terrestres eran un fluído no menos denso, que á nosotros parece serlo el agua; por lo que no se atrevería á penetrar las nubes, temiendo ahogarse con ellas. Él se divertiría, viendo en las ciudades grandes bulliciosa muche-

(1) La refraccion terrestre hace que el orizonte aparezca mas ó menos alto hasta tres minutos, como notó Laval (*Mem. de l' Acad.* 1707. *p.* 195. *an.* 1722. *p.* 348). Véase Luc: *Sur les barometres, è les thermometres.* Las ondulaciones ó temblores de luz, que tal vez se observan y aumentan en 4.″ el diámetro lunar, se atribuyen á la refraccion terrestre unida con la astronómica.

chedumbre de hombres, que se empujan, burlan, honran, ofenden y desprecian. No sabría distinguir sus cumplimientos y cortesías de sus riñas. Confundiría con los terrícolas ó con la especie humana todas las especies de monos, que en la figura se asemejan al hombre; y á los demás animales tendría por terrícolas de diversas especies. En todas éstas no hallaría una, cuyos indivíduos se matasen y aniquilasen á sí mismos: este fenómeno observaría solamente en la especie humana, viendo que los terrícolas á tropas se mataban á sí mismos. Quizá al ver tanta variedad de colores y modas en los terrícolas creería que entre ellos habia muchas y diferentes especies; pues que él vería lo que ahora observamos nosotros. Mira con atencion, Cosmopolíta, y verás naciones blancas, negras, pagizas, y de casi todos los colores: naciones totalmente desnudas, y naciones de terrícolas cubiertos de pies á cabeza. Mira cabezas peladas, trasquiladas á trechos, y con largas y enmarañadas cabelleras: cabezas descubiertas y fajadas: cabezas con casquetes de metales y madera: con monteras redondas y piramidales: con sombreros gachos, triangulares, abacinados y abarquillados: con turbantes, capacetes, redes y plumages. Ridículo es verdaderamente el expectáculo que ofrece la vista de los terrícolas; pero mas ridículo sería el que ofreciese la atenta observacion que de sus diversos ceremoniales civiles y religiosos podriamos hacer desde aquí, si nos quisieramos detener á notarlos: pues que en una par-

Descripcion de las naciones terrestres.

Vestidos de los terrícolas.

Sus ceremonias.

te veriamos que los Soberanos eran reverenciados golpeando con la frente en tierra: en otra veriamos que los ídolos de las falsas divinidades eran adorados por terrícolas, que se revolvian sobre el fuego, se despedazaban con crueles instrumentos, y corrian como furiosos locos dando alarídos. ¿Quién, si no hubiera vivido entre los terrícolas, al ver estos excesos tan extravagantes, juzgaría que todos los terrícolas eran racionales y de una misma especie?

No nos detengamos mas, Cosmopolíta, en ver este expectáculo, ni en discurrir sobre él: acerquemonos un poco mas á la tierra volando ácia el mar Pacífico. Hemos baxado ya tanto, que si fuera corporal nuestra presencia, quizá llegaría á distinguirnos el célebre Guillermo Herschel con sus telescopios. Si fueramos visibles, Cosmopolíta, y los terrícolas llegáran á distinguirnos, ¿con qué alboroto nos mirarían y recibirían al baxar? El vulgo ignorante quedaría pasmado mirandonos como divinidades; mas los Astrónomos, llenos de regocijo, nos apuntarían con sus telescopios, creyendonos planetícolas con el carácter de embaxadores á los terrícolas. No podemos darles este gusto porque viajamos invisibles; mas ya que ellos no tengan la fortuna, y ni la esperanza de ver baxar planetícolas para visitar el orbe terrestre, esperan poderlos ver ó distinguir en sus respectivos planetas por medio de los telescopios que cada dia notablemente perfeccionan. Hermann, en la segunda asamblea de la Académia de Petersbourg, en

Perfeccion de los telescopios.

en el 1726 propuso si se podria esperar en los telescopios tal perfeccion, que con ellos se pudiesen distinguir los planetícolas. Des-Cartes no juzgó imposible esta perfeccion. La que dió Short á los telescopios, haciendo que engrandeciesen quinientas veces los objetos, se creyó portento del arte y de la industria humana; pero los telescopios de Short no bastan para poder distinguir en los planetas ningun objeto que no sea de monstruosa grandeza. Con un telescopio de 400 pies de largo se vería la Luna como se vería con la vista natural á la distancia de dos leguas. En este caso no se distinguirían los lunícolas si no son de estatura muy agigantada; pues que un hombre de estatura ordinaria (esto es de 6 pies) no se distingue con la vista natural á la distancia de 117,180 pies; pero se verían sus grandes edificios, si los hay. Para ver en Júpiter un planetícola tan alto como suelen ser los terrícolas, era necesario un telescopio, cuyo diámetro fuera tan grande como el del orbe terrestre. Segun estos cálculos se ha juzgado imaginario ó imposible el caso de poder distinguir desde la tierra los planetícolas ni aun en la Luna que le está cercanísima. Boscovich con pertinacia juzgó que se podian perfeccionar los telescopios, y á este fin trabajó la grande obra (1) que publicó en el 1785, llena de

Telescopios para distinguir los planetícolas desde la tierra.

(1) *Rogerii Josephi Boscovich opera pertinentia ad opticam, & astronomiam. Bassani* 1785. 4. *vol.* 5.

de cálculos, pensamientos originales y refle-xîones ingeniosas; pero sin el conocimiento de los abstrusos cálculos matemáticos. Herschell (de quien en otra ocasion te volveré á hablar con elógio) ha dado últimamente tanta perfeccion á los telescopios, que con estos los objetos se engrandecen seis mil veces. ¿Quién podría esperar tanta perfeccion? ¿Qué resultará de ella? Experimentamos ya los efectos, pues que Herschel nos ha descubierto un nuevo planeta, y casi un nuevo Cielo. Los terrícolas miraban como portentosa la perfeccion que Short habia dado á los telescopios, que llegaban á engrandecer quinientas veces los objetos; y Herschel en el 1781 presentó al público su telescopio, que aumentaba quatro veces mas que los mejores de Short; y en el 1787 hizo otro telescopio que aumentaba doce veces mas que los de Short. Esta nueva y no experimentada perfeccion que se ha dado á los telescopios, ha excitado y aguzado la curiosa esperanza que los terrícolas tienen de poder distinguir desde la tierra las poblaciones y los habitadores de los planetas, y gozar la agradable vista, y el raro expectáculo que á nosotros ofrecen ahora la cercanía y la observacion de la tierra poblada de tantas y tan diversas naciones de hombres y de innumerables especies de animales. Fixemos otra vez nuestra atencion en el orbe terrestre, y observemos sus continentes.

Portentosa perfeccion de los telescopios.

Estamos ahora, Cosmopolíta, en sitio, desde donde vemos la América y el Asia: ésta con la rotacion terrestre se nos va presentando

Observacion de la América.

do al tiempo que con la misma rotacion la América huye de nuestra vista ; pero antes que huya mirala, y observa casi toda su superficie como una obscuridad interpolada de pequeños trechos de claridad, en que se ven algunas ráfagas luminosas. Estos trechos son los pocos territorios que en América se cultivan y están poblados: las ráfagas luminosas son sus altas y encadenadas montañas que conservan siempre la nieve; y los espacios algo obscuros son sus espejos, impenetrables é inmensos bosques. La poca poblacion que siempre ha habido en América nos dice, que ésta ha sido la última parte del orbe terrestre que se ha poblado. La situacion de los inmensos mares que la rodean debia dificultar su pronta poblacion. El descubrimiento de la América dió principio á la despoblacion de Europa, de cuyos habitadores tropas contínuas han trasmigrado á los países Americanos con diferentes fines, que podremos reducir al de propagar la Religion santa, estender el dominio temporal y saciar la avaricia. Ésta ha hecho en América poco eficaces los benignos influxos del Christianismo en ella introducido, y de la buena legislacion de los Príncipes que la dominan.

Efecto inútil de las buenas providencias en América.

La América, con la rotacion terrestre, se va ya escondiendo á nuestra vista, y empieza á aparecer el gran continente que los terrícolas dividen en Africa, Europa y Asia. Estamos sobre ésta: observala atentamente. Las historias antiguas de los terrícolas nos dicen, que en Asia empezó á exîstir el género huma-

Observacion del Asia.

ma-

mano: esta verdad, aunque no se registrára en ninguna historia, conoceriamos nosotros al advertir que el Asia es el hormiguero del linage humano. Ya se ven el Africa y la Europa; aguza tu vista para distinguir sus poblaciones, cotejalas con las que ves en Asia, y hallarás que el gentío en ésta se distingue del gentío en Africa y Europa, como el bullicio de la mas poblada Ciudad se distingue del silencio del solitario y casi desierto campo. Tiende la vista por el inmenso espacio que hay desde el Indostan hasta los últimos confines de la China, y apenas distinguirás punto terrestre, en que no haya alguna produccion de la humana industria; verás el campo no menos poblado de trabajadores, que las ciudades lo están de ciudadanos. Si por la parte contraria tiendes la vista, mirando desde el Indostan hasta las riberas de la Palestina, bañada del mar mediterráneo, advertirás, que por grados la poblacion va disminuyendo sensiblemente en todos esos países que hoy domína el mahometísmo; secta, que inventó el desenfreno de la luxuria, destruidora del linage humano. A nuestro lado izquierdo se ve toda el Africa, cuyos habitadores parecen tizones andantes: son feroces por sus costumbres, por su falsa religion, y por algun influxo de su ardiente clima: su ferocidad no se amansa, ni se mitiga con su cercanía á Europa, ni con su trato con los Européos.

Observacion del Africa y de la Europa.

Observacion de las Indias orientales.

Observacion del Imperio Persiano y Turco.

Observacion del Africa.

Estamos ya, Cosmopolíta, sobre nuestra Europa, en que la religion y las ciencias colocaron su trono. Ella, religiosa, sábia é in-

Observacion de la Europa.

dus-

dustriosa, se ha hecho señora de innumerables naciones, sujetando unas á su dominio, y otras á su interés. Ha hecho felices á muchísimas de ellas, haciendoles conocer la única santa Religion, con que los hombres, viviendo en sociedad como hermanos, sirven en esta vida mortal á nuestro amabilísimo Dios, como hijos, para gozar de su presencia en la vida eterna. Pero la Europa, que á muchas naciones ha hecho conocer y abrazar la Religion santa, y á otras ha dado la ley, conquistandolas con las armas, ó con el interés del tráfico; con éste ha recibido de las bárbaras y civíles sus vicios. Ella, antes maestra de la virtud y de la sabiduría, ha querido ser discipula del vicio y del delirio, que es peor que la ignorancia. Estos males por contagio se van estendiendo por varios principados de Europa, en la que se conserva aún virtuosa y sábia la hermosa Italia, sobre que estamos, y en que la Religion santa fabricó para sí la mas augusta y sagrada habitacion, poniendo por adorno á sus murallas las ciencias, las bellas artes, y la humanidad, que es el fundamento de la Religion civíl. La Italia, á mí, náufrago entre las fieras olas á que, como desecho de mis nacionales fuí arrojado, me dió ayuda y benigno asílo, en que despues de haber temido ayrado el Cielo contra mí, y despues de haber experimentado un tumulto de encadenadas desgracias, vivo en dulce retiro y calma; porque de mí desapareció ya la memoria de los males padecidos y del bien perdido. Ve allí la siempre grande, augusta y magestuosa Roma,

La Europa conquistadora recibe la ley de los vicios de sus conquistados.

Observacion de la Italia.

Vista de Roma.

ma, que sobre todas las poblaciones se distingue *quantum lenta solent inter viburna cupressi*: ésta, centro de nuestra Religion Christiana, madre de los que afortunadamente la profesamos, y patria comun de todos los terrícolas, me da benignamente aloxamiento, acostumbrada siempre á no hacer distincion entre el mas infelíz y desgraciado forastero, y el mas rico y honrado paysano.

Vista de España.

El movimiento de rotacion del orbe terrestre nos presenta ya claramente visibles todos los países de España, cuyo espíritu, como de todos los inmensos dominios que con ella forman un cuerpo civíl, es el de la Religion santa que profesa. La tenáz y prodigiosa conservacion de ésta, rompió milagrosamente los yerros de la esclavitud española al poder mahometano; y el zelo de su propagacion, haciendo conocer á innumerables naciones la venida y la doctrina del mismo Dios para salvar el género humano, ha estendido el dominio Español hasta los términos de la tierra. Innumerables naciones, diversas en la educacion y en el clima, se han incorporado con la Española, siendo la Religion el indisoluble vínculo de su union. Ésta durará mientras dure la Religion, que es su causa. Las leyes civíles, hermanando á los hombres en los intereses corporales, fomentan la causa de sus discordias: la Religion santa es la que, hermanando á los hombres en los intereses espirituales, hace que todos ellos obren tan concordemente, como si estuvieran animados de un solo espíritu. Ciega y obstinada será la políti-

tica mundana, que no conozca y confiese ser inútiles las solas leyes civíles para refrenar la conciencia humana; y ser necesario el freno de ésta, para que la sociedad civíl sea perfectamente felíz. Paysanos, y aun hermanos, sin el freno de la conciencia, no son sino verdaderos enemigos, cuya única religion es el propio interés; y los mayores enemigos civíles, que se sujetan al freno que la Religion santa pone á la conciencia, se hacen verdaderos hermanos. Esta hermandad forma el carácter de los Españoles, que han sacrificado sus intereses temporales por los eternos de las naciones que han conquistado. Estos grandes desiertos que ves, Cosmopolíta, en todas las Provincias de España, no bastarían para alojar á los millones de Españoles, que desde su patria han trasmigrado para poblar hasta los últimos países de sus conquistas. Si de éstas no hubiera oído España ni aun el nombre, hoy estaría mas poblada, y consiguientemente mas rica; pues que la pobreza es siempre causa y efecto de la despoblacion. España hasta ahora no ha pensado en sepultar en sus terrenos los tesoros que en los países conquistados ha hallado; por lo que sus tierras no producirán riquezas. Conoce y piensa remediar este mal la Nacion Española, iluminada por el Soberano, que como amoroso y vigilante padre la gobierna. El Altísimo bendiga y prospére su gobierno para bien temporal y espiritual de su gran familia. En ésta la santa Religion arraygada florezca y fructifique siempre: sus frutos sean la concordia entre los

Trasmigracion de Españoles á las Indias.

Himno al Altísimo para que felicíte la nacion Española.

manos, su fiel obediencia al gran padre que los gobierna, y la observancia de la ley divina. Frutos temporales sean la sabiduría, la fama de su buen nombre, su poder, las abundantes producciones terrestres, y los ricos efectos de la industria. Las elevadas cimas de las encumbradas montañas sean matices que emulen la hermosa variedad de los verdes valles y de las vestidas llanuras: los desiertos se empiedren de habitados y caseríos: desaparezca el luxo y vicioso tumulto de los ciudadanos; y su lugar ocupen la sobriedad y la muchedumbre de gentes campesinas: vuelvan á florecer otra vez los siglos dorados con que el linage humano empezó á exîstir, y rápidamente se propagó. Esta prosperidad, España, con felíz agüero te anuncia el que de veras te la desea.

Vista de Madrid.

He hablado estáticamente arrebatado, Cosmopolíta; he vuelto ya en mí; y veo que ya estamos sobre la poblacion, que es centro de los inmensos dominios Españoles, y patria comun de todos los que los habitan. Su vista y la de sus países circunvecinos despiertan en mi memoria ideas antiguas, que ya no me acordaba de haber sido mias. Ve y observa ácia el austro y á la distancia de catorce leguas en el principio de aquella llanura, que en el antiguo romance de los Españoles debió llamarse *Marca*, y hoy por corrupcion de nombre se llama *Mancha*; ve, pues, una no despreciable poblacion, cuya largura le hace parecer mayor que es; y desde ella, considerada en el vértice de un triángulo casi isoscels, finge-

gete dos lineas hasta los ángulos de su basa, que sean Madrid y la Universidad Complutense. En la pequeña área de este triángulo tienes el pequeñísimo espacio de mis correrías en la infancia, niñéz, pubertad y juventud. En el centro de la poblacion, llamada Orcajo, está el terron que al aparecer á la vista mortal me recibió: sin perderlo de vista crecí hasta el principio de la pubertad, en el que fuí trasplantado á Madrid, y despues á la Universidad Complutense, para que mi mente se formáse primeramente segun el espíritu de la religion, y despues segun el de la sabiduría; porque en vano se busca ésta, quando para hallarla no se conoce anticipadamente el norte de la religion. Las ciencias, que con empeño aprendí, nada sirvieron para los fines á que las dirigía; pues que destino superior de insondeable é infalible providencia aceptó la intencion del sacrificio, y repudió la oferta de la víctima sacrificada. Un caos inmenso veo interponerse entre el tiempo presente, y aquel en que yo habitaba en estos países que tenemos á la vista. Me parece mirarlos ahora como en otro tiempo los veré quando me halle internado en los caminos de la eternidad. Las nuevas especies, que en mi fantasía brotan á vista de los objetos que las excitan, se representan lánguidamente como en un profundísimo sueño, sin casi dexar rastro de la sombra fugitiva de su momentánea exîstencia. Insensible ya á sus impresiones necesitaría yo atormentar mi memoria para renovarlas: dexaré, pues, dormir eternamente la noticia de espe-

Área triangular entre Madrid, Alcalá y Orcajo.

cies que á tí nada interesan, y que yo ya miro como estrañas, y daré fin á mi discurso, y al placer que he tenido, Cosmopolíta, con tu amable compañía. Nosotros estamos ya casi para tocar la tierra; y la que á nuestra vista tenemos, y tú miras como patria, temo se mancharía si yo pusiese el pie en ella: por tanto, yo deberé sufrir que á la patria comun de tu nacion vayas solo; deberé abandonarte, y volver al sitio en que estaba quando para emprender nuestro viage, ó tú me llamaste con el deseo, ó yo lo excité en tí para que me llamases. Nos volverémos á ver presto; mas nuestra separacion por ahora es necesaria, ya que en compañía no podemos visitar la tierra. Esta debia visitarse despues de Venus, segun el itinerario de nuestro viage ó vuelo, ya que habiendo empezado nuestras observaciones desde el Sol, y debiendo hacerlas en los planetas que encontremos, la tierra es el planeta que despues de Venus está mas inmediato al Sol. Si te he de descubrir, Cosmopolíta, lo mas íntimo y verdadero de mi sentir, debo decirte, que muchas veces he tenido intencion de visitar el orbe terrestre en compañía de los Cosmopolítas que conmigo han viajado por las regiones celestes. Yo he sentido en mí violentos impulsos para hacer esta visita, con el fin de informarme de la vida interior de los hombres, y de poder escribirla. Para el lógro de mi intento habia pensado emplear meses, y quizá años, en asistir invisible á los secretos consejos, tratados y proyectos de los hombres, empezando

Despedida del Cosmopolíta.

do

do desde el Soberano hasta el mas infelíz súbdito; porque todos son hombres, cuya observacion instruye al que sabe hacerla. Yo tenia presente la visita que á Critilo y Andrenio hizo hacer el Jesuíta Gracian en su Criticón, en que, aunque intentó medio ocultar su jesuitísmo, dexó de decir por política jesuítica lo mucho que observó, creyendo que ésta no permitía su publicacion. Juzgué que los nuevos derechos que ha recobrado la humanidad me darían libertad para publicar lo que Gracian ocultó en el silencio; y ya me habia dispuesto para hacer entre los terrícolas la invisible visita de todo lo mas oculto que entre ellos pasaba, y no está registrado en los papeles, ni depositado en los archivos. En tiempo en que tantos sabios se emplean en visitar archivos y desenterrar antigüedades para ilustrar la historia del hombre, yo, desproveído de la ciencia antiquaria, y creyendo ser mas útil que ésta la visita de los corazones humanos, manantial de donde brotan toda bondad y malicia, empecé á hacerla, y escribí un tratado no pequeño con las observaciones que en pocos dias habia hecho sobre las preocupaciones de la sociedad civíl. Continuaba yo mi visita, en que hallaba el mayor placer, porque la preveía útil á toda clase de hombres; ya que para obligarlos á practicar la virtud conocía ser poderoso medio el descubrimiento de sus vicios. La corrupcion de costumbres entre los hombres ha logrado, que entre ellos no se tenga por delito, y ni por deshonor, el no ser buenos; mas no ha llegado aún

Criticón de Gracian.

Viage y visita invisibles.

á

á quitar la infamia que resulta del vicio conocido. Por esto yo creí que el descubrir y hacer notoria la infame malicia de los hombres servirían para empeñarlos en abrazar la bondad. Este fin, aunque justísimo, puede tal vez ser peligroso, ú ocasionar funestas conseqüencias por la mala disposicion de los hombres; y este desgraciado accidente puntualmente al hacer la visita sucedió en una de las principales naciones de Europa, por lo que yo justamente temiendo de la malicia humana mayor mal que el que deseaba remediar, corté el hilo á la visita, y arrojé al fuego devorador las observaciones en ella hechas. Este discurso y confianza te he hecho, Cosmopolíta, para que te sean notorios los gravísimos motivos que me obligan á dexar entre paréntesi de nuestro viage la visita de la tierra.

Alocucion de despedida al Cosmopolíta.

A ésta, pues, vuelve tú solo, ya que estás casi tocando las elevadas torres de la patria comun de tu nacion: yo, acompañandote con el afecto, y con la indeleble memoria de tu dulce compañía, volaré hasta encontrar la patria, que benignamente me ha dado la humanidad. Te dexo entre los tuyos, para irme á vivir entre los que, siendo únicamente estraños, porque entre ellos no nací, han tenido la bondad de reconocerme y honrarme, como si fuera uno de sus honrados nacionales. A estos me restituyo en el momento en que te vea volar ácia tus paysanos, ya que el empezar tú á volar y el llegar á ellos son principio y fin de un indivisible momento. Vuela, pues, que yo te dexo, dandote un á Dios, que en tu memoria,

ria, aunque fuera fragilísima, no se borrará antes que yo te vuelva á ver. Tan prontamente tendré el placer de vòlver á visitarte. Ya estás para volar, y yo para dexarte: si ceso de hablar, es señal que tú ya has volado, y que yo he desaparecido: Si desaparezco, hemos dexado de ser compañeros; y tú de Cosmopolíta has vuelto á ser lector, como lo eras antes del viage. ¿Vuelas ya, Cosmopolíta? A Dios.

Jam satis est: ne me Crispini scrinia Lippi
Compilasse putes: verbum non amplius addam (1).

(1) Horat. Sermon. lib. 1. sat. 1.

Fin de la primera Parte.

INDICE DE LO CONTENIDO en este Tomo.

SIGUE LA MATERIA DEL CUERPO SOLAR.

SEGUNDA JORNADA.

TETCERA JORNADA.



